



Schleswig-Holstein  
Ministerium für Allgemeine und  
Berufliche Bildung, Wissenschaft,  
Forschung und Kultur

# Leitfaden zu den Fachanforderungen Informatik

Allgemein bildende Schulen  
Sekundarstufe I  
Sekundarstufe II

## Impressum

Herausgeber: Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur  
Brunswiker Straße 16-22, 24105 Kiel

Layout: Stamp Media GmbH, Agentur für Kommunikation & Design, Medienhaus Kiel, Ringstraße 19, 24114 Kiel, [www.stamp-media.de](http://www.stamp-media.de)

Druck: Schmidt & Klaunig, Druckerei & Verlag seit 1869, Medienhaus Kiel, Ringstraße 19, 24114 Kiel, [www.schmidt-klaunig.de](http://www.schmidt-klaunig.de)  
Kiel, Oktober 2023

Die Landesregierung im Internet: [www.schleswig-holstein.de](http://www.schleswig-holstein.de)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben.  
Bestellungen können unter [www.fachanforderungen.de](http://www.fachanforderungen.de) aufgegeben werden.

Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

# Leitfaden zu den Fachanforderungen Informatik

Allgemein bildende Schulen

Sekundarstufe I

Sekundarstufe II



# Inhalt

<b>I Einleitung</b> .....	4
<b>II Schulinternes Fachcurriculum</b> .....	5
<b>1 Aspekte des schulinternen Fachcurriculums</b> .....	5
1.1 Unterricht .....	6
1.2 Fachsprache .....	6
1.3 Fördern und Fordern.....	6
1.4 Digitale Medien / Medienkompetenz .....	7
1.5 Hilfsmittel.....	7
1.6 Leistungsbewertung .....	7
1.7 Überprüfung und Weiterentwicklung .....	7
<b>2 Zuordnung der Unterrichtsinhalte auf die Jahrgangsstufen</b> .....	8
2.1 Klassenstufe 7 .....	9
2.2 Einführungsjahrgang.....	10
<b>III Themenfindung</b> .....	11
<b>1 Kriterien für gute Unterrichtsthemen</b> .....	11
<b>2 Themenfindung auf Basis von Bestehendem</b> .....	11
<b>3 Themenfindung ausgehend von Anlässen</b> .....	12
<b>4 Themenfindung ausgehend von Kompetenzbeschreibungen</b> .....	12
<b>5 Themenvorschläge</b> .....	13
5.1 Sekundarstufe I .....	13
5.2 Sekundarstufe II.....	14
<b>IV Exemplarische Unterrichtseinheiten</b> .....	16
<b>1 Web-Visitenkarte</b> .....	16
<b>2 Auswertung eines Lauftages</b> .....	20
<b>3 Soziale Netzwerke am Beispiel von InstaHub</b> .....	23

# I Einleitung

Die seit dem Schuljahr 2021/22 geltenden Fachanforderungen Informatik für die Sekundarstufe I und die Sekundarstufe II (2021) lösen die bisher geltenden Lehrpläne Angewandte Informatik für die Sekundarstufe I (2010) und Informatik für die Sekundarstufe II (2002) ab. Sie gelten für die Sekundarstufe I und II der allgemein bildenden Schulen.

Dieser Leitfaden dient der Unterstützung der Informatiklehrkräfte bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts sowie der Unterstützung der Fachkonferenzen bei der Erstellung beziehungsweise Überarbeitung ihres schulinternen Fachcurriculums auf Grundlage der Fachanforderungen Informatik (2021).

Inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen sind in den Fachanforderungen in getrennten Abschnitten ausgewiesen, gehören aber untrennbar zusammen und können nur in enger Verzahnung vermittelt werden. Wie das gelingen kann, zeigen die exemplarischen Unterrichtseinheiten (siehe Kapitel IV). An diesen Beispielen wird auch deutlich gemacht, wie kompetenz- und handlungsorientierter Informatikunterricht in der Sekundarstufe I und II umgesetzt werden kann und wie schon bei geringen Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler ein Projektunterricht gestaltet werden kann, der sich durch Realitätsnähe und Handlungsorientierung auszeichnet.

Die Informatikfachschaften der einzelnen Schulen haben den Auftrag, die Fachanforderungen Informatik (2021) in ein schulinternes Fachcurriculum zu übersetzen, welches für den Unterricht verbindlich ist. Es liegt in der Verantwortung jeder einzelnen Schule, bei der Erstellung des schulinternen Fachcurriculums die zentralen, abschlussbezogenen Inhalte und Kompetenzen über die einzelnen Jahrgangsstufen hinweg abzubilden. Der Leitfaden soll die Fachschaften hierbei unterstützen, indem er Hinweise zu einer möglichen Strukturierung gibt und eine exemplarische Ausgestaltung des schulinternen Fachcurriculums für einzelne Jahrgangsstufen skizziert (siehe Kapitel II).

Bei der Gestaltung der schulinternen Fachcurricula ist zu beachten, dass die Stundenkontingente für das Fach Informatik an den einzelnen Schulen erheblich variieren können – ungeachtet der beabsichtigten Änderungen der Kontingentstundentafel. Zudem sollten die schulinternen Fachcurricula bei der Auswahl von Themen, Werkzeugen und Sprachen die rasanten gesellschaftlichen und fachlichen Entwicklungen berücksichtigen. So kann das Fach einen wichtigen Beitrag in aktuellen gesellschaftspolitischen Debatten leisten, indem es zum Beispiel neue informatische Produkte wie ChatGPT sachlich einordnet und entmystifiziert (vergleiche Themenvorschläge, Kapitel III 5). Das schulinterne Fachcurriculum ist ein prozesshaftes Dokument, das jederzeit ausgestaltet, angepasst und verändert werden kann und sollte. Der vorgestellte Strukturvorschlag beschreibt daher verlässliche grundlegende Absprachen der Fachschaft und ergänzt diese mit einer Liste von Themenvorschlägen, die in regelmäßigen Abständen überarbeitet werden können.

## II Schulinternes Fachcurriculum

Das schulinterne Fachcurriculum ist das zentrale Instrument zur Gestaltung des Informatikunterrichts. Es wird von allen Mitgliedern der Fachkonferenz gemeinsam erstellt und kontinuierlich weiterentwickelt. Es ist für die gesamte Fachschaft verbindlich und dient insbesondere neuen Fachschaftsmitgliedern als Orientierung.

Auf der Basis der Fachanforderungen entwickeln die Fachkonferenzen ihre eigenen schulinternen Fachcurricula. Dabei haben sie Gestaltungsfreiheiten, um schulspezifische Bedürfnisse zu berücksichtigen und eigene Schwerpunkte zu setzen (zum Beispiel Kontingenzstundentafel, Organisation des Unterrichts, pädagogische, methodische oder didaktische Umsetzungskonzepte und inhaltliche Schwerpunkte). Aufgabe der schulinternen

Fachcurricula ist es, die Kerninhalte und Kompetenzen, die in den Fachanforderungen auf den jeweiligen Abschluss bezogen definiert sind, für die einzelnen Jahrgangsstufen aufzufächern. Das eigene schulinterne Fachcurriculum hat – im Gegensatz zu den Fachanforderungen – den Vorteil, dass es durch die Fachkonferenzen jederzeit angepasst und weiterentwickelt werden kann.

### 1 Aspekte des schulinternen Fachcurriculums

Im schulinternen Fachcurriculum dokumentiert die Fachkonferenz ihre verbindlichen Vereinbarungen zur Gestaltung des Informatikunterrichts an ihrer Schule. Im schulinternen Fachcurriculum werden Vereinbarungen zu folgenden Aspekten festgehalten:

Aspekte	Vereinbarungen für die Sekundarstufe I	Vereinbarungen für die Sekundarstufe II
<b>Unterricht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Unterrichtsthemen und Verteilung auf die zur Verfügung stehenden Jahrgangsstufen</li> <li>• Absprachen zu den Kontexten im Zusammenhang mit dem Wahlpflichtunterricht zum Zweck der Vermeidung inhaltlicher Dopplungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilung der Unterrichtsthemen auf die Lernjahre/Jahrgangsstufen</li> <li>• Notwendige Absprachen zur Gestaltung von Unterrichtseinheiten im grundlegenden und ggf. erhöhten Niveau</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuordnung der prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen zu den Unterrichtsthemen</li> <li>• Fächer- und themenübergreifendes Arbeiten</li> <li>• Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote und Projekte</li> </ul>	
<b>Fachsprache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen und Fachbegriffen</li> <li>• Umsetzung einer durchgängigen Sprachbildung</li> </ul>	
<b>Fördern und Fordern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorschläge für binnendifferenzierte Angebote für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen</li> <li>• Fördermaßnahmen für Schülerinnen und Schüler mit hohem Förderbedarf</li> <li>• Angebote für besonders begabte und besonders interessierte Schülerinnen und Schüler</li> <li>• Wettbewerbe und außerunterrichtliche/außerschulische Angebote</li> </ul>	
<b>Digitale Medien / Medienkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag zur Medienkompetenz</li> <li>• Einsatz digitaler Medien im Informatikunterricht</li> </ul>	
<b>Hilfsmittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitgestaltung schulinterner Infrastruktur für fachspezifische Anwendungsszenarien</li> <li>• Anschaffung und Einsatz weiterer Lehr- und Lernmittel sowie Software</li> </ul>	
<b>Leistungsbewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätze zur Leistungsbewertung und zur Gestaltung von Leistungsnachweisen</li> </ul>	
<b>Überprüfung und Weiterentwicklung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Evaluation und Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums</li> <li>• Regelmäßige Absprachen über den Fortbildungsbedarf</li> </ul>	

Darüber hinaus kann die Fachkonferenz weitere Vereinbarungen zur Gestaltung des Faches Informatik an ihrer Schule treffen und im schulinternen Fachcurriculum

dokumentieren. Die oben genannten Aspekte werden im Folgenden erläutert.

### 1.1 Unterricht

Eine wichtige Aufgabe des schulinternen Fachcurriculums ist die Strukturierung und Organisation des Informatikunterrichts für alle betroffenen Jahrgangsstufen. Die didaktische Leitlinie „Themenorientierung“ bildet die Grundlage bei der Entwicklung von Unterrichtseinheiten. In Kapitel III werden Kriterien für gute Unterrichtsthemen dargestellt und Herangehensweisen vorgestellt, die bei der Entwicklung von Themen hilfreich sein können.

In Kapitel II 2 wird ein Strukturvorschlag vorgestellt, der die Freiheit, die mit einer flexiblen Themenwahl im Informatikunterricht einhergeht, mit der nötigen Verbindlichkeit eines schulinternen Fachcurriculums vereint.

### 1.2 Fachsprache

Auch wenn ein Teil des Informatikunterrichts die Vermittlung formaler Sprachen ist, findet der Unterricht in natürlicher Sprache statt. Die Unterrichtssprache dient zum Beispiel der Vermittlung von Fachinhalten, der themenbezogenen Diskussion sowie als diagnostisches Instrument – sie ist die Grundlage für Verstehen und Kommunizieren im Informatikunterricht überhaupt.

Die Fachanforderungen Informatik (2021) beschreiben sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Sekundarstufe II prozessbezogene Kompetenzen, die komplexe kommunikative Fähigkeiten voraussetzen. Die Schülerinnen und Schüler sollen zum Beispiel darstellen, verallgemeinern, bewerten, vergleichen, beschreiben, erläutern, diskutieren, präsentieren, kooperieren und vieles mehr (siehe Fachanforderungen Informatik, 2021, S. 14). Auch die inhaltsbezogenen Kompetenzen des Informatikunterrichts fordern in vielen Fällen komplexe sprachliche Handlungen, die im Informatikunterricht gefördert werden sollen.

Sprachbildung im Informatikunterricht bezieht sich auf den Prozess des Erwerbs und der Verbesserung der sprachlichen Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Fach Informatik. Dies umfasst die Verwendung fachspe-

zifischer Terminologie, die Fähigkeit, fachbezogene Texte zu verstehen und zu produzieren, die Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Präsentation von informatischen Themen und die Fähigkeit zur Teilhabe an fachbezogenen Diskussionen und Debatten. Sprachbildung im Fachunterricht ist wichtig, um Schülerinnen und Schülern zu helfen, ihre Kompetenzen in Informatik zu entwickeln und zu verbessern und um ihnen die Fähigkeit zu vermitteln, ihre Ideen und Kenntnisse effektiv zu kommunizieren.

Die Fachschaften sollten sich darüber austauschen, wie sie Sprachbildung im Informatikunterricht umsetzen möchten und konkrete Maßnahmen zur Förderung der Fachsprache im schulinternen Fachcurriculum festhalten. Die Festlegung eines einheitlichen und verbindlichen Kanons an Fachwörtern oder die Einigung auf besonders geeignete Methoden und Sprachhilfen für einen sprachsensiblen Informatikunterricht sind konkrete Beispiele für solche Maßnahmen.

Weiterführende Literatur zu dem Thema Fachsprache findet sich im Fachportal ([www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/wissenswertes/fachsprache.html](http://www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/wissenswertes/fachsprache.html), abgerufen am 24.07.2023).

### 1.3 Fördern und Fordern

Schülerinnen und Schüler bringen unterschiedliche Voraussetzungen und Interessen, Erfahrungen und Fähigkeiten mit in die Schule. In leistungsheterogenen Lerngruppen sind Lernangebote erforderlich, die nach Vorwissen, den drei Anforderungsebenen in der Sekundarstufe I und den zwei Anforderungsniveaus in der Sekundarstufe II sowie nach speziellen Bedürfnissen und Begabungen differenziert sind.

Hinweise hinsichtlich der Differenzierung nach Anforderungsebenen (Sekundarstufe I) und Anforderungsniveaus (Sekundarstufe II) geben die Kennzeichnungen (grau hinterlegt, fett gedruckt) in den Tabellen der inhaltsbezogenen Kompetenzen der Fachanforderungen Informatik (2021).



Im schulinternen Fachcurriculum sollten entsprechende Differenzierungsvorschläge, mögliche Methoden und Diagnoseinstrumente ausgewiesen sein.

#### 1.4 Digitale Medien / Medienkompetenz

Nach der Strategie der Kultusministerkonferenz zum „Lernen in der digitalen Welt“ (2016) soll die Vermittlung von Medienkompetenz fächerübergreifend in das schulische Lernen integriert werden. Der Informatikunterricht stellt hier keine Ausnahme dar, nimmt aber aufgrund der thematischen Nähe eine besondere Rolle ein. In den Fachanforderungen werden in der letzten Spalte der Tabellen zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen Verknüpfungen zu den Kompetenzen des Strategiepapiers aufgezeigt. Die Verknüpfungen zeigen, welchen Beitrag das Fach zur Medienkompetenzentwicklung leistet.

#### 1.5 Hilfsmittel

Moderner Informatikunterricht stellt besondere Herausforderungen an die schulinterne Infrastruktur. Im schulinternen Fachcurriculum werden diese Anforderungen spezifiziert, sodass eine verlässliche Infrastruktur speziell für kooperative Arbeitsformen im Informatikunterricht zur Verfügung steht. Überdies werden im schulinternen Fachcurriculum auch Absprachen über verwendete Anwendungen getroffen. Vor dem Hintergrund der Lernziele des Informatikunterrichts sind dabei produktspezifische Abhängigkeiten zu vermeiden.

Auch Absprachen über verwendete Hardware wie Mikrocontroller- oder Robotersysteme werden im schulinternen Fachcurriculum festgehalten. Diese berücksichtigen das Alter und die Vorerfahrungen der unterrichteten Schülerinnen und Schüler.

#### 1.6 Leistungsbewertung

Die Rahmenbedingungen für die Leistungsbewertung werden in den Fachanforderungen und anderen Erlassen festgelegt. Die Umsetzung dieser Vorgaben wird im Fachcurriculum konkretisiert und schriftlich fixiert.

Die Form der Klassenarbeiten und insbesondere die Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe von gleichwertigen Leistungsnachweisen werden in der Fachkonferenz vereinbart. Dabei ist die Abgrenzung von diesen Leistungsnachweisen gegenüber den Unterrichtsbeiträgen erforderlich.

Die Art der Bewertung von Unterrichtsbeiträgen folgt aus der Gestaltung des Unterrichts vor dem Hintergrund der didaktischen Leitlinien. Die Vielfalt von Unterrichtsformen erfordert eine Variabilität der Leistungsbewertung. Die Bewertung muss die Gesamtheit der Unterrichtsbeiträge eines Schülers oder einer Schülerin umfassen.

Bei der Bewertung von Unterrichtsbeiträgen werden sowohl die Beobachtungen im Lernprozess als auch die Bewertung der Handlungsprodukte und ihre Präsentation berücksichtigt. Ergebnisse von Gruppen- und Partnerarbeiten unterliegen einer gemeinsamen Bewertung und werden durch Beobachtungen des individuellen Lernverhaltens und mit Ergebnissen individueller Leistungsüberprüfungen differenziert.

#### 1.7 Überprüfung und Weiterentwicklung

Fachcurricula werden in schriftlicher Form dargestellt und bedürfen einer ständigen Überprüfung durch die Fachkonferenz. Im Fach Informatik ist dies aufgrund der stetigen Veränderung der digitalen Welt zwingend. Es sind sowohl die technologischen Entwicklungen als auch die Veränderungen der gesellschaftlichen und sozialen Bedingungen zu berücksichtigen. Möglichst zu Beginn eines neuen Schuljahres sollte ein Erfahrungsaustausch in der Informatikfachschaft mit dem Ziel stattfinden, erforderliche Änderungen festzulegen.

## **2 Zuordnung der Unterrichtsinhalte auf die Jahrgangsstufen**

Aufgabe des schulinternen Fachcurriculums ist unter anderem die Aufteilung der verbindlichen Unterrichtsinhalte aus den Fachanforderungen auf die einzelnen Lernjahre. In den Fachanforderungen hingegen wird ein Vorgehen gefordert, bei dem die Lehrkraft, ausgehend von dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler, sinnstiftende Themen identifiziert, an denen die Fachinhalte erarbeitet werden.

Die folgende Struktur verbindet eine verlässliche Förderung der geforderten Kompetenzen mit der Freiheit, die Unterrichtsthemen nach eigenem Schwerpunkt und Interessenlage der Lerngruppe auszuwählen. Exemplarisch wird die Umsetzung in zwei Klassenstufen dargestellt.

In einer einleitenden Tabelle werden für jede Jahrgangsstufe die inhaltsbezogenen Kompetenzen aus den Fachanforderungen Informatik (2021) aufgelistet, die im Rahmen des Unterrichts in dieser Jahrgangsstufe gefördert werden sollen (Spalte 2). Ergänzt werden diese durch eine Sammlung verbindlicher Inhalte, die sich aus dieser Auswahl ergeben (Spalten 3 und 4). Umspannt wird diese Auflistung von einer Liste von Themenbereichen (Spalte 1). Die Themenbereiche zeigen eine Perspektive, aus der der Unterricht entwickelt werden kann. Zu jedem Themenbereich werden anschließend Themenvorschläge (Kapitel III 5) gelistet, die einen Teil der mit diesem Themenbereich verknüpften, verbindlichen Inhalte enthalten.

## 2.1 Klassenstufe 7

Themenbereich		Inhaltsbezogene Kompetenzen	Inhalte	
	Lebensraum Internet	N1, N4	Kommunikation und Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsmodell</li> <li>• Kommunikationsregeln</li> </ul>
		N15, N16, N17, N18	Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokale Netzwerke</li> <li>• IP-Adresse</li> <li>• URL</li> <li>• Client-Server</li> </ul>
Aufbau von Computern		N6, N7	Übertragung in Netzwerken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsmedien</li> <li>• Paketvermittlung</li> </ul>
		I1, I5, I6	Informatiksysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandbreite der Informatiksysteme</li> <li>• Allgegenwärtigkeit von Informatiksystemen</li> <li>• Folgen der Digitalisierung im historischen Kontext</li> </ul>
		A1, A3, A4, A5, A6, A7	Algorithmen formulieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmusbegriff</li> <li>• Anweisungen und Sequenz</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Variablen</li> </ul>
Aufbau von Computern		I9, I10	Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren und Eingabegeräte</li> <li>• EVA-Prinzip</li> <li>• Speicher</li> <li>• Ausgabegeräte</li> </ul>
		I17, I18	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermeldungen</li> <li>• Fehlerbehandlung</li> </ul>
		D6, D7, I21	Dateisystemstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dateien und Verzeichnisse</li> <li>• Dateisystemhierarchien</li> <li>• Verschieben, kopieren und umbenennen</li> <li>• Strategien zum Vermeiden von Datenverlust</li> </ul>
	Lebensraum Internet	D10, D11	Binäre Repräsentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit und Byte</li> <li>• Speicher als Folge von Bytes</li> </ul>
Anwendungen zielgerichtet einsetzen		D24, D25	Rastergrafiken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paletten-, Graustufen- und RGB-Modell</li> <li>• Auflösung, Pixelmodell und Dateigröße</li> <li>• Farbtiefe</li> </ul>
		D14, D15, D16	Textdokumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente</li> <li>• Steuerzeichen</li> <li>• Trennung von Struktur und Layout</li> <li>• Tabellen und Grafiken</li> <li>• Verweise</li> <li>• Automatische Gliederung</li> </ul>
		N21	Eigentumsrechte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lizenzen</li> <li>• Lizenzfreie, gemeinfreie, freiverwendbare Inhalte</li> </ul>
		N25, N26, N27	Verhalten im Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persönliche Verantwortung</li> <li>• Suchtgefahr</li> </ul>

2.2 Einführungsjahrgang

Themenbereich		Inhaltsbezogene Kompetenzen	Inhalte		
Entmystifizierung des Computers	Mensch-Maschine-Interaktion	IT-Sicherheit	AD1, AD2, AD7, AD8, AD9	Grundlagen der Programmierung (analysieren und erzeugen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmusbegriff</li> <li>• Pseudocode</li> <li>• Elementare Anweisungen</li> <li>• Sequenz</li> <li>• Variablen</li> <li>• Datentyp</li> </ul>
			BK1, BK2, BK4	Speicher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits, Bytes, Binärsystem/Hexadezimalsystem</li> <li>• Ganzzahlen, Fließkommazahlen</li> </ul>
			BK7	Schaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltwerke</li> <li>• Gatter</li> <li>• Halb-/Volladdierer</li> </ul>
			BK8	Ressourcenverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dateiverwaltung</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Prozessverwaltung</li> <li>• Benutzerverwaltung</li> <li>• Rechteverwaltung</li> </ul>
Entmystifizierung des Computers	Mensch-Maschine-Interaktion	IT-Sicherheit	BK9	Authentifizierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzername, Passwort</li> </ul>
			AD7, AD9	Erweiterung der Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Bedingte Anweisungen</li> <li>• Wiederholungen</li> <li>• Variable als Akkumulator und Zählvariable</li> <li>• Felder</li> <li>• Variable als Index</li> <li>• Iteration</li> </ul>
			AD7, AD9	Modularisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden/Unterprogramme</li> <li>• Parameter und Argumente</li> <li>• Rückgabewert</li> </ul>
			BK4	Zusammenwirken von Hardwarekomponenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessoren</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte</li> <li>• Speicher</li> </ul>
			BK5, BK6	Hardwarenahe Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von-Neumann-Maschinen-Modell</li> <li>• Fetch-Zyklus</li> <li>• Assembler</li> </ul>

Die Lehrkräfte entscheiden nach eigenem Schwerpunkt, welche konkreten Themen sie mit einer Lerngruppe bearbeiten möchten. In jedem Schuljahr sind Themen aus allen Themenbereichen so zu wählen, dass alle in der vorangegangenen Tabelle aufgeführten Kompetenzen gefördert werden. Natürlicherweise variiert die Intensität der Auseinandersetzung mit den unterschied-

lichen Fachinhalten je nach Stundenumfang und Schwerpunktsetzung.

Die Liste der Themenvorschläge sollte durch die Fachschaft regelmäßig überarbeitet werden, um den technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen gerecht zu werden.

## III Themenfindung

Die Suche nach geeigneten Themen, die zum einen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler stammen und zum anderen geeignet sind, inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen aus mehreren Kompetenzbereichen zu fördern, ist eine große Herausforderung bei der Implementierung der Fachanforderungen. Dieses Kapitel gibt Hilfestellungen, wie diese Aufgabe auch unter Berücksichtigung bestehender Fachcurricula gut bewältigt werden kann.

### 1 Kriterien für gute Unterrichtsthemen

Die folgenden handfesten Kriterien sollen dabei helfen, gute Unterrichtsthemen zu identifizieren:

- **Das Thema ist auch außerhalb der Informatik von Bedeutung.**

Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem Thema auch außerhalb des Unterrichts konfrontiert. Das Thema entfaltet Relevanz im Alltag der Schülerinnen und Schüler.

- **Die Auseinandersetzung mit dem Thema erlaubt die Förderung prozessbezogener Kompetenzen.**

Das Thema ermöglicht das Erschaffen eines informatischen Produktes.

oder

Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des Themas gesellschaftlich-relevante Fragestellungen diskutieren.

- **Das Thema verknüpft verschiedene Aspekte der Informatik.**

Es lassen sich in der Bearbeitung des Themas inhaltsbezogene Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen fördern.

### 2 Themenfindung auf Basis von Bestehendem

Auch wenn bereits ein Fachcurriculum besteht, welches noch nicht auf der Grundlage der neuen Fachanforderungen erstellt wurde, sind etablierte Unterrichtseinheiten aufgrund der veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen nicht unbrauchbar. Vielmehr kann die Überarbeitung des schulinternen Fachcurriculums als Gelegenheit genutzt werden, bestehende Unterrichtssequenzen auf ihre Eignung hinsichtlich der didaktischen Leitlinien zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren. So kann beispielsweise eine bestehende Einheit über die Netzwerkprotokolle um eine schülerorientierte Leitfrage ergänzt werden (zum Beispiel „Was bedeutet es, dass mein Messenger Nachrichten Ende-zu-Ende verschlüsselt?“), die unter Einbeziehung weiterer passender Kompetenzen aus den Fachanforderungen im Rahmen der Unterrichtseinheit beantwortet wird.

Des Weiteren kann auch das Aufgreifen von Inhalten aus Lehrbüchern oder Internetportalen Anregungen für Unterrichtsthemen liefern. Auch wenn auf diesem Weg selten vollständige Unterrichtsthemen im Sinne der Fachanforderungen zu finden sind, lassen sich die Ideen, die diesem Material zugrunde liegen, zu einem Thema für den eigenen Unterricht weiterentwickeln.

Eine Liste geeigneter Internetportale, die Anregungen für Unterrichtsthemen liefern können, ist im Fachportal des IQSH abrufbar ([www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/materialien-und-links.html](http://www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/materialien-und-links.html), abgerufen am 24.07.2023).

### **3 Themenfindung ausgehend von Anlässen**

Ebenso wie die Analyse der Potenziale bestehender Einheiten und Projekte lohnt sich der Blick auf aktuelle regionale oder globale Ereignisse. Bei aufmerksamer Betrachtung der Nachrichten lassen sich Themen identifizieren, die meist die gesellschaftliche Bedeutung der Digitalisierung in den Fokus rücken. Beispielsweise kann die Diskussion über den Einsatz automatischer Gesichtserkennung an Bahnhöfen als Keimzelle für eine Unterrichtseinheit zu künstlichen neuronalen Netzen (AD15, AD16) dienen. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen stehen bei diesen Themen weniger im Fokus als die prozessbezogenen Kompetenzen und überfachlichen Lernziele, wie sie in Kapitel 2 der Fachanforderungen Informatik für die Sekundarstufe I/II (2021) beschrieben sind.

Neben den überregionalen Nachrichten bietet auch der schuleigene Kontext gute Anlässe für Unterrichtsthemen. So können beispielsweise zu aktuellen Ereignissen passende Softwareprodukte gestaltet werden, etwa ein Tabellenkalkulationsblatt, das die automatisierte Auswertung einer Sportveranstaltung erlaubt (vergleiche Auswertung eines Lauftages, Kapitel IV 2) oder eine Gruppe von Mikrocontrollern, mit denen die Gebote einer Lebkuchenhausversteigerung auf dem Weihnachtsbasar angenommen werden können. Anders als bei einem Programmierkurs, in dem die Syntaxelemente nacheinander und ohne lebensweltliche Motivation eingeführt werden, wird bei diesen Handlungsprodukten stets auch der Entwicklungsprozess des Produktes selbst thematisiert. So werden inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen natürlich miteinander verknüpft.

### **4 Themenfindung ausgehend von Kompetenzbeschreibungen**

Wird die vollständige Abbildung aller gelisteten Kompetenzen im schulinternen Fachcurriculum angestrebt, kann es vorkommen, dass eine einzelne Kompetenz (oder Kompetenzreihe) als nicht ausreichend berücksichtigt identifiziert wird, was zum Anlass genommen werden kann, weitere Unterrichtsbausteine entwickeln zu wollen.

Exemplarisch soll dieser Vorgang für die Kompetenz I13 „Schülerinnen und Schüler verwenden grundlegende Funktionen des Betriebssystems zur Bewältigung typischer Aufgaben.“ durchgeführt werden (vergleiche Fachanforderungen Informatik, 2021, S. 20). Eine naheliegende Idee wäre es, eine Unterrichtssequenz zu gestalten, in der die Schülerinnen und Schüler eine große Menge von Dateien (zum Beispiel ihre eigenen schulischen Dokumente) neu sortieren und in eine hierarchische Struktur bringen sollen. Dieses Vorgehen knüpft zwar an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler an und eignet sich sicherlich auch dazu, den „Umgang mit [...] Fenstermanagern“ zu trainieren; die Verzahnung der verschiedenen inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche würde in dieser Sequenz aber nicht sichtbar.

Stattdessen könnte auf Dateien zurückgegriffen werden, die bereits in anderen Unterrichtssituationen verwendet wurden und so im Rahmen des handlungsorientierten Unterrichts der ergonomische Umgang mit dem Betriebssystem explizit thematisiert werden. Dies könnte beispielsweise bei der Erstellung eigener Webseiten (vergleiche Web-Visitenkarte, Kapitel IV 1) gut gelingen: Hier ließe sich in einer Stunde die Anordnung der Fenster bei der Bearbeitung der HTML-Dokumente diskutieren, während in einer anderen Stunde Absprachen zur Sortierung und zur Benennung der Dateien in einem gemeinsamen Projektordner getroffen würden.

Auch im Rahmen der Untersuchung verschiedener Bilddateiformate und Auflösungen sowie bei der Erstellung eigener Grafiken zu einem gegebenen Präsentationsziel (vergleiche D24, Fachanforderungen Informatik, 2021, S. 18) ließe sich die Kompetenz I13 geschickt in die Unterrichtseinheit einbetten. Die Schülerinnen und Schüler könnten hier diskutieren, wie sie eine Reihe von Dateien sinnvoll benennen, um anschließend über einen Vergleich der Dateien im Dateimanager Zusammenhänge zwischen Bildinhalt, Auflösung, Kompressionsverfahren und Dateigröße erkennen zu können.

Anstatt also einen Kontext für einzelne isolierte Fachinhalte zu suchen, lohnt es sich, die Potenziale anderer Unterrichtssequenzen und -projekte für die Förderung von Kompetenzen aus allen Bereichen der Fachanforderungen auszuschöpfen. Auf diese Weise kann eine Kompetenz im Sinne der spiralcurricularen Kompetenzförderung im Laufe des Informatikunterrichts mehrfach (jeweils in kleinerem zeitlichen Umfang) angesprochen werden. Dieses Vorgehen ermöglicht die Vernetzung der verschiedenen Wissensbereiche und sorgt damit für einen nachhaltigen Kompetenzerwerb und -zuwachs.

## 5 Themenvorschläge

Die folgende Liste von Themenvorschlägen wird im Fachportal des IQSH regelmäßig aktualisiert ([www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/fachanforderungen/themen.html](http://www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/fachanforderungen/themen.html)), abgerufen am 24.07.2023).

### 5.1 Sekundarstufe I

#### Unser Schulnetzwerk

*Themenbereich „Lebensraum Internet“*

Ausgehend vom Umgang mit dem schuleigenen Netzwerk (zum Beispiel der Verwendung von Netzlaufwerken anstelle des Webinterfaces) wird die Frage abgeleitet, wie das Schulnetzwerk aufgebaut ist. Unter Verwendung von Simulationssoftware werden Grundlagen der Kommunikation im Internet erarbeitet und auf das schuleigene Netzwerk übertragen. Die Formulierung des Themas spricht sowohl die anwendungsorientierte Perspektive als auch die technologische Perspektive an.

#### Durch das Internet werden Informationen verbreitet

*Themenbereich „Lebensraum Internet“*

Anhand der Leitfrage, wie eine Nachricht oder eine Datei aus dem Internet auf den persönlichen Computer, das Tablet oder Smartphone gelangt, werden verschiedene Bestandteile des zugrundeliegenden Protokollstapels erforscht. Zum Einstieg werden eigene einfache Protokolle entwickelt, um mit reduzierten Mitteln (zum Beispiel durch optische Telegrafen) einfache Daten zu übertragen. Anschließend wird durch Untersuchung der HTTP-Protokoll Daten in einem Browser der Kommunikationsprozess zwischen Server und Client erforscht. Aufbauend auf diesen Kommunikationsprozessen werden Gefahren (wie der „Man-In-The-Middle“-Angriff) und Gegenmaßnahmen (wie das HTTPS-Protokoll) einer internetbasierten Kommunikation thematisiert.

#### Wir präsentieren uns online

*Themenbereich „Anwendungen zielgerichtet einsetzen“*

Dieses Thema orientiert sich didaktisch an dem Use-Modify-Create-Modell. Ausgehend von einem automatisch erzeugten HTML-Dokument (zum Beispiel durch ein Textverarbeitungsprogramm) werden zunächst Strukturelemente von HTML-Dokumenten

erforscht. Anhand geeigneter Vorlagen werden anschließend eigene Web-Visitenkarte angelegt und durch Erkunden des Quelltextes fremder Webseiten zunehmend um CSS-Formatierungen erweitert und so grafisch gestaltet. Je nach Umfang der Einheit kann anschließend eine Webseite im Rahmen einer Projektarbeit gemeinsam gestaltet werden (vergleiche Web-Visitenkarte, Kapitel IV 1).

#### **IT-gestützte Auswertung einer Sportveranstaltung**

*Themenbereich „Anwendungen zielgerichtet einsetzen“*

Anhand realer Anforderungen der Sport-Fachschaft wird eine Sportveranstaltung mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms ausgewertet. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln dafür eigenständig Datenmodelle, mit denen die Auswertung erfolgt. Je nach Unterrichtsumfang kann das Projekt zum Beispiel um die Datenerhebung, wie etwa die Zeitmessung beim Wettlauf mithilfe von Mikrocontrollern erweitert werden (vergleiche Auswertung eines Lauftages, Kapitel IV 2).

#### **Kann der Chatbot meine Hausaufgaben erledigen?**

*Themenbereich „Anwendungen zielgerichtet einsetzen“*

Bei der Verwendung eines Chatbots zur Textproduktion werden Fragen zur Qualität der Ergebnisse und zur Funktionsweise der verwendeten künstlichen Intelligenz entwickelt (vergleiche KI@Schule. Tipps zur ersten Orientierung für Schulen, MBWFK August 2023, S. 11, [www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/III/Service/Broschueren/Bildung/handreichung\\_ki.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/III/Service/Broschueren/Bildung/handreichung_ki.pdf), abgerufen am 11.09.2023). Über spielerische Elemente wie dem „Gute-Äffchen-Böse-Äffchen“-Spiel oder dem Spiel „Schlag-das-Krokodil“ (vergleiche [www.aiunplugged.org](http://www.aiunplugged.org), abgerufen am 11.09.2023) werden anschließend grundsätzliche Funktionsweisen der Klassifizierung und des maschinellen Lernens veranschaulicht, um mit dieser Grundvorstellung die Trainingsdaten und -methode des Chatbots zu diskutieren und darüber die Ausgangsfragen zu beantworten.

#### **Wir gestalten eine Spielkonsole**

*Themenbereich „Interaktion gestalten“*

Mit der blockbasierten Programmiersprache Scratch entwickeln die Schülerinnen und Schüler einfache Arcade-Spiele. Mithilfe eines Mikrocontrollers wird ein

Gamecontroller zur Steuerung des Spiels entwickelt. Für die grafische Umsetzung der Spiele in Pixel-Art kann mit der Fachschaft Kunst zusammengearbeitet werden. Dabei werden auch Grundlagen der digitalen Repräsentation von Rastergrafiken erarbeitet.

## **5.2 Sekundarstufe II**

### **Computer führen Programme aus**

*Themenbereich „Entmystifizierung des Computers“*

Ausgehend von dem zunehmenden Abstraktionsgrad bei der Erstellung eigener Programme (zum Beispiel durch Auslagerung von Handlungsabfolgen in Methoden) wird die Frage entwickelt, wie eine einfache Rechenmaschine in der Lage ist, ein in einer Hochsprache verfasstes Programm auszuführen. Zur Beantwortung dieser Frage werden Hardwarekomponenten untersucht und auf ihre Bedeutung für die Ausführung von Programmen analysiert. So wird beispielsweise aus der Verwendung von Variablen die binäre Repräsentation von Daten im Speicher eines Rechners abgeleitet oder über die Ausführung einfacher Rechenoperationen mithilfe von Schaltnetzen ein Modell eines Prozessors mit einem abgeschlossenen Befehlssatz entwickelt. Am Ende dieser Untersuchung steht das Von-Neumann-Maschinen-Modell und im Falle eines erhöhten Anforderungsniveaus die Übersetzung einfacher hochsprachlicher Programme in eine maschinennahe Programmiersprache.

### **Der Computer reagiert**

*Themenbereich „Entmystifizierung des Computers“*

Aus der alltäglichen Verwendung von Informatiksystemen wird die Frage abgeleitet, wie der Computer eine Nutzereingabe (zum Beispiel einen Tastendruck auf der Tastatur) verarbeitet und in eine Ausgabe (zum Beispiel die Anzeige des entsprechenden Buchstabens in einem Texteditor) überführt. Über den Tastendruck auf einem Mikrocontroller wird die Situation simuliert und die Rolle des Betriebssystems als Schnittstelle zwischen Hard- und Software entwickelt. Die Verwendung des Mikrocontrollers ermöglicht neben der Erweiterung des Begriffs „Informatiksystem“ die Wiederholung der Grundlagen der Programmierung. Durch den Vergleich verschiedener Informatiksysteme können verschiedene Hardwarekomponenten und Peripheriegeräte untersucht werden.



### **Mit Simulationen die Welt beherrschen**

*Themenbereich „Mensch-Maschine-Interaktion“*

Vorgänge in der Realität lassen sich aufgrund ihrer Komplexität oft unzureichend untersuchen. Mit einer Simulation wird ein (abstrahiertes) Abbild solcher Vorgänge erzeugt, wodurch die Situation und deren Untersuchung beherrschbar wird. Diese Überführung lässt sich an vielen Beispielen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler durchführen (zum Beispiel Verkehrssituation vor dem Schulgebäude). Durch die Modellierung konkreter Situationen und Implementierung entsprechender Simulationen werden die Grundlagen der Programmierung und des informatischen Denkens vertieft. Zudem können die Schülerinnen und Schüler untersuchen, wie eine solche Simulation unter Verwendung von Hardware umgesetzt werden kann und verstehen so das Zusammenspiel der einzelnen Hardwarekomponenten (Eingabegeräte, Prozessor, Speicher, Ausgabegeräte). Ein erster Ausblick auf die Fragestellung der Berechenbarkeit und deren Grenzen bietet sich an dieser Stelle an.

### **Angriffe auf Computer – eine echte Gefahr**

*Themenbereich „IT-Sicherheit“*

Angriffe auf Informatiksysteme versuchen Sicherheitslücken für einen unbefugten Zugriff zu nutzen. Solche Angriffe können auf ungeschützte Speicherbereiche zielen, wie der Spectre-Angriff im Jahr 2018. Um einen solchen Angriff zu verstehen, verlangt es ein Verständnis des Aufbaus eines Speichers (bis hin zu konkreten technischen Realisierungen) sowie der Repräsentation der Daten in dem Speicher. Neben den Gefahren werden auch Schutzmechanismen gegen solch einen unbefugten Zugriff erarbeitet. Das Betriebssystem als Ressourcenverwalter schützt unter anderem sensible Bereiche des Speichers und dient somit der Prävention möglicher Angriffe. Es bietet sich an, mittels modularisierter Programmierung mit entsprechenden Zugriffsrechten ein eigenes Handlungsprodukt zu erzeugen, um ein nachhaltiges Verständnis für die Verkapselung sensibler Programmteile zu schaffen.

### **Sichere Nachrichten**

*Themenbereich „IT-Sicherheit“*

Da es nicht immer möglich ist, Daten vor dem unbefugten Zugriff Dritter zu schützen, bedarf es kryptografischer Verfahren. Werden Daten mittels einer geeigneten

Verschlüsselung codiert, kann der unbefugte Zugriff auf diese vereitelt werden. Um die Arbeitsweise solcher Verschlüsselungen zu verstehen, verlangt es ein Verständnis des Aufbaus eines Speichers sowie der Repräsentation der Daten in dem Speicher. Es bietet sich an, mittels einer modularisierten Programmierung unterschiedliche Verschlüsselungen zu implementieren.

### **Ein Passwort mit vier Zeichen ist zu kurz**

*Themenbereich „IT-Sicherheit“*

Eine Authentifizierung mittels Benutzernamen und Passwort schützt Daten vor dem Zugriff Dritter. Mindestanforderungen an Passwörter (zum Beispiel an die Länge oder die Zeichenauswahl) sichern hierbei einen gewissen Sicherheitsstandard. Bei Brute-Force-Angriffen werden Passwörter durch Ausprobieren einer Vielzahl an Kombinationen geraten. Mittels einer modularisierten Programmierung können Schülerinnen und Schüler einen solchen Angriff auf eine Passworteingabe selbst implementieren und so ein Verständnis für die Notwendigkeit ausreichend sicherer Passwörter entwickeln. Dabei wird zum Beispiel schnell klar: Ein Passwort mit vier Zeichen ist zu kurz.

### **Bildererkennung überlisten**

*Themenbereich „Entmystifizierung des Computers“*

Ein Adversarial Example ist ein speziell manipuliertes Eingangssignal für Algorithmen des Maschinellen Lernens, welches dieses absichtlich zu Fehlklassifikationen verleitet. Anhand eines Videos (z.B. [www.youtube.com/embed/piYnd\\_wYIT8](https://www.youtube.com/embed/piYnd_wYIT8), Stand 11.09.2023 oder [www.github.com/advboxes/AdvBox/blob/master/applications/StealthTshirt/README.md](https://www.github.com/advboxes/AdvBox/blob/master/applications/StealthTshirt/README.md), abgerufen am 11.09.2023) wird der Effekt solcher „Adversarial Examples“ in Bezug auf die automatische Bildererkennung aufgezeigt und über mögliche Konsequenzen für die Nutzung von künstlicher Intelligenz diskutiert. Aus der Diskussion wird die Frage nach der Funktionsweise dieser manipulierten Eingaben abgeleitet und so die Motivation für die Analyse der Struktur und Funktion künstlicher neuronaler Netze geschaffen. Mit einem Simulationsprogramm können einfache neuronale Netze (z. B. zur Handschriftenerkennung, [www.membrain-nn.de/main\\_de.htm](https://www.membrain-nn.de/main_de.htm), abgerufen am 11.09.2023) anschließend selbst trainiert werden. Durch die Analyse der Gewichte des trainierten Netzes können eigene „Adversarial Examples“ erstellt werden.

## IV Exemplarische Unterrichtseinheiten

In diesem Kapitel werden drei Zugänge zur Unterrichtsplanung vorgestellt, die alle in einem Unterrichtsgang münden, der die didaktischen Leitlinien der Fachanforderungen umsetzt. Es werden bewusst unterschiedliche Herangehensweisen bei der Erstellung der Unterrichtseinheiten dargestellt.

### 1 Web-Visitenkarte

Am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Erstellung einer eigenen Webseite wird hier deutlich gemacht, wie durch ein aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler frei gewähltes Thema unter Berücksichtigung der didaktischen Leitlinien Themen- und Handlungsorientierung an die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche angeknüpft werden kann.

#### Motivation und Begründung der Themenwahl

- Schülerinnen und Schüler nutzen Webseiten und -anwendungen täglich, sodass vielfältige Anknüpfungspunkte an ihre Lebenswirklichkeit bestehen.
- Moderne CMS-Systeme „versperren“ den Blick auf die technischen Grundlagen. Die Kenntnis dieser Grundlagen erlaubt aber erst die Auseinandersetzung mit der IT-Sicherheit und gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Die Gestaltungsmöglichkeiten, die das Internet bietet, werden von Schülerinnen und Schülern in Form von Beiträgen auf Social-Media-Plattformen in der Regel nur marginal ausgeschöpft, womit die Grundidee des kollaborativen Mediums verloren geht.
- Die Vorstellung von Internet- beziehungsweise Cloudspeicher ist bei Schülerinnen und Schülern in der Regel sehr diffus. Durch einen systemischen Blick kann das Internet entmystifiziert werden.
- Die explizite Auseinandersetzung mit Urheber- und Persönlichkeitsrechten bei der Veröffentlichung von Daten (im Internet) sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für den Umgang mit solchen Daten im (außer-)schulischen Alltag.

#### Einordnung des Themas in die Fachanforderungen

##### Prozessbezogene Kompetenzen

Das Erstellen einer Webseite orientiert sich in seinem Prozess am iterativen Vorgehen bei der Softwareent-

wicklung, was in den prozessbezogenen Kompetenzen abgebildet ist. Das gemeinsame Erstellen eines Handlungsprodukts fördert zudem die Fähigkeiten der Kommunikation und Kooperation.

Die Auseinandersetzung mit dem kulturellen Wandel und das Kommunizieren über informatische Inhalte allgemein kann unter anderem bei der Betrachtung existierender Webanwendungen und in besonderem Maße bei der Auseinandersetzung mit Urheber- und Persönlichkeitsrechten explizit thematisiert werden.

Das Thema eignet sich folglich dazu, alle prozessbezogenen Kompetenzen der Fachanforderungen abzudecken.

##### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die folgende Auflistung zeigt auf, welche inhaltsbezogenen Kompetenzen der Fachanforderungen in die Unterrichtseinheit integriert werden können. Nicht alle hier dargestellten Verbindungen zwischen dem Thema und den Fachanforderungen finden sich in der folgenden Unterrichtseinheit wieder. Vielmehr dient diese Übersicht in der frühen Planungsphase der Einheit dazu, einen Überblick zu gewinnen, in welche Richtungen sich die konkrete Umsetzung des Vorhabens entwickeln könnte.

- Webserver und Webbrowser
  - Was ist eigentlich dieses Internet? (N15, N17, N18)
  - DNS, URL und IP (N16)
- Auszeichnungs- und Programmiersprachen
  - Vom Textdokument zur Webseite mit HTML (D14, D15, D16, N19)
  - Formatierung mit CSS (D21, D22)
  - Nachträgliches Verändern des DOM mit JavaScript (A13, A14, A16)
- Bilder und Grafiken
  - Speicherort und Pfadangaben (D6, D7)
  - Raster- oder Vektorgrafiken (D13, D23, D24, D25)
  - Urheber- und Persönlichkeitsrecht (N20, N21, N22)
- Kollaboratives Arbeiten
  - Einrichten der Arbeitsumgebung (I10, I13, I15)
  - Versionskontrolle (D8, D9, I21)
  - Fehlerbehebung (I17, I18, I19, I20)

Die Auswahl der zu fördernden inhaltsbezogenen Kompetenzen hängt eng mit der Länge der angestrebten Unterrichtseinheit zusammen. Im Folgenden wird eine exemplarische Unterrichtseinheit auf Basis der dargestellten Vorüberlegungen skizziert. Dabei steht das Ziel im Vordergrund, im Rahmen der Unterrichtssequenz ein Handlungsprodukt in Form einer Web-Visitenkarte zu gestalten.

### Angenommene Lernausgangslage

- Vorwissen im Bereich Anwendungsprogramme (speziell Textverarbeitung)
- Sicherer Umgang mit dem Dateisystem und einem beliebigen Texteditor
- Grundlegende Kenntnisse im Erstellen und Bearbeiten von Rastergrafiken

### Unterrichtsphasen

#### Erforschen

Der erste Teil der Unterrichtssequenz basiert auf der Funktion von Textverarbeitungsprogrammen, HTML-Quelltext ausgeben zu können. Durch die im vorangegangenen Unterricht erworbene Sicherheit im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen können die Schülerinnen und Schüler gezielt HTML-Quelltext erzeugen und anschließend analysieren. Der Unterricht berücksichtigt damit automatisch unterschiedliche Arbeitsweisen und Leistungsstände der Schülerinnen und Schüler.

- Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein strukturiertes Textdokument mit einem Textverarbeitungsprogramm und speichern dieses als HTML-Dokument. Sie betrachten den Quelltext und erforschen durch Löschen und Ergänzen in der Entwicklungsumgebung des Browsers die Bedeutung einzelner HTML-Tags sowie die Baumstruktur des Dokuments.
- Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Formatierungen in HTML-Dokumenten, die von einem Textverarbeitungsprogramm erzeugt wurden. Sie erkennen CSS-Formatierungen als Attributwerte von HTML-Strukturelementen.

*Hinweis: Textverarbeitungsprogramme erzeugen teilweise Formatierungen über HTML-Tags (zum Beispiel `<b>`, `<strong>` oder `<font>`). Es ist unbedingt nötig, in dieser Phase über die Qualität des automatisch*

*generierten Quelltexts zu diskutieren und den Vorgang der Erstellung von HTML-Dokumenten auf diesem Weg kritisch zu hinterfragen.*

- Die Schülerinnen und Schüler vergleichen direkt formatierte und mittels Formatvorlagen gestaltete Elemente im HTML-Dokument und erarbeiten so die Funktion und Bedeutung von Klassen in CSS.

#### Gestalten

Im zweiten Abschnitt der Unterrichtseinheit werden externe Dateien in den HTML-Quellcode eingebettet. Dies dient als Vorbereitung für die anstehende Projektarbeit, in der die Schülerinnen und Schüler eigenständig eine Webseite erstellen sollen. Die Schülerinnen und Schüler lernen insbesondere Mittel und Wege kennen, Inspirationen aus dem Internet zu erkunden und einzelne Elemente zu übernehmen.

*Hinweis: Ab dieser Phase sollte die Erstellung von HTML-Dokumenten ausschließlich über einen geeigneten Editor erfolgen.*

- Die Schülerinnen und Schüler erkunden und beschreiben die Idee hinter Webseiten, die den gleichen HTML-Quelltext unter Verwendung unterschiedlicher Stylesheets anzeigen. Sie binden exemplarische CSS-Dateien in ihre eigenen Dokumente ein und erkennen die Vorteile gut strukturierter Dokumente.
- Die Schülerinnen und Schüler binden (lokale) Bilder und andere Ressourcen aus dem Internet in HTML-Dokumente ein und entdecken Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur Einbindung von CSS-Dateien.

#### Produzieren

Im dritten Abschnitt der Sequenz führen die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit ein Projekt durch. Je zwei Lernende erstellen gemeinsam persönliche Web-Visitenkarten. Diese sollen ergänzend zu einem klassischen Lebenslauf oder Bewerbungsschreiben die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler abbilden und so eine moderne Form der persönlichen Präsentation darstellen. Anlass für die Erstellung dieser Dokumente kann zum Beispiel die Bewerbung für ein anstehendes Praktikum sein. Durch

## 1 Web-Visitenkarte

die Erstellung zweier inhaltlich unterschiedlicher, in der Formatierung aber identischer Web-Visitenkarten wird die Trennung von Struktur und Layout zum obersten Entwurfparadigma gemacht.

Während der Projektarbeit können die Schülerinnen und Schüler je nach Leistungsfähigkeit und Vorwissen verschiedene Exkursthemen erarbeiten, die sie in der Präsentation ihres Produktes ihren Mitschülerinnen und Mitschülern vorstellen. Anregungen zu diesen Exkursthemen lassen sich aus der obigen Auflistung

ableiten. Beispiele können sein:

- CSS-Animationen und -Transformationen
- Bildbearbeitung von eingebetteten Grafiken
- Vektorgrafiken mittels Inline-SVG
- Videos oder andere eingebettete Inhalte
- JavaScript zur interaktiven DOM-Manipulation
- Urheberrechte und Creative Commons-Lizenzmodelle

Die folgende Tabelle zeigt auf, welche inhaltsbezogenen Kompetenzen aus den Fachanforderungen in dem dargestellten Verlauf explizit gefördert werden.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Umsetzung in der Unterrichtseinheit
<b>Daten und Informationen (D)</b>		
D6	... wenden typische Operationen auf Dateien an.	Dateien werden systematisch benannt, gespeichert und im Projektteam geteilt.
D7	... entwerfen zu einem Verwendungszweck passende Verzeichnisstrukturen und ordnen Dateien systematisch in diese ein.	Für die Einbettung von Bildern oder Stylesheets wird eine passende Struktur erarbeitet.
D8	... beschreiben und verwenden Sicherheitskopien und Dateiversionierungen auch mithilfe einer Versionsverwaltung.	Arbeitsergebnisse werden systematisch versioniert, um Datenverlust bei der kollaborativen Arbeit zu vermeiden.
D14	... untersuchen Textdokumente hinsichtlich Struktur und Format.	Die automatisch erzeugten HTML-Dokumente werden analysiert und diskutiert.
D15	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Dokumentstruktur.	Für die Gestaltung der Web-Visitenkarte wird eine entsprechende HTML-Struktur entworfen.
D16	... verwenden Formatvorlagen zweckmäßig und sparsam.	Beim Entwurf inhaltlich unterschiedlicher aber gleich formatierter Web-Visitenkarten werden Formatvorlagen eingesetzt und in der Projektgruppe diskutiert.
D21	... beschreiben Elemente von Dokumenten und Dateisystemen als Objekte mit Attributen und Werten.	Für die Beschreibung der Syntax von HTML-Dokumenten werden deren Strukturelemente präzise beschrieben.
D24	... untersuchen und bearbeiten Rastergrafiken im Hinblick auf ein Präsentationsziel.	Bilder werden zur Einbettung in das Handlungsprodukt ausgewählt und bearbeitet.
D25	... beschreiben Merkmale von Vektor- und Rastergrafiken sowie deren Anwendungsbereiche.	

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Umsetzung in der Unterrichtseinheit
<b>Netzwerke und Internet (N)</b>		
N16	... erklären die Adressierung im Internet.	Kann optional bei der Bereitstellung der Arbeitsergebnisse im Schulnetzwerk erfolgen.
N19	... verwenden einen Webserver zur Veröffentlichung von Informationen.	
N21	... analysieren geistiges Eigentum auf freie Verwendbarkeit.	Bei der Nutzung fremder Stylesheets oder Bilder werden urheberrechtliche Fragestellungen diskutiert.
<b>Informatiksysteme (I)</b>		
I13	... verwenden grundlegende Funktionen des Betriebssystems zur Bewältigung typischer Aufgaben.	Für die Analyse und Bearbeitung von HTML-Dokumenten werden zum Beispiel Fenster der unterschiedlichen Anwendungsprogramme ergonomisch auf der Arbeitsfläche angeordnet.
I15	... konfigurieren Software zielorientiert und ergonomisch.	Über die Einstellungen des verwendeten Editors werden Arbeitsabläufe bei der Bearbeitung von HTML-Dokumenten effizient gestaltet.
I17	... beschreiben Fehler.	Fehlerhafte Darstellungen durch den Browser werden (auch mittels Entwicklerkonsole) analysiert.
I19	... verwenden Hilfen zur Fehlerdiagnose.	
I21	... nennen Strategien zum Vermeiden von Datenverlust.	Für die Organisation der Projektarbeit wird eine Versionierung der kollaborativ entwickelten Dokumente erarbeitet.

Im Anschluss an die Präsentation der Ergebnisse kann die Bereitstellung der Webseiten über das Internet thematisiert werden. Anlass hierfür bietet die Erkenntnis, dass Bilder, Videos und andere in eine Webseite eingebettete Dateien beim Aufrufen einer Webseite nachgeladen werden. Ein Thema, das diese schlüssig folgende Unterrichtseinheit rahmen könnte, wäre beispielsweise die Verwendung von Cookies (insbesondere von Drittanbietern).

### Überprüfung des Lernerfolgs

Im Rahmen des Unterrichtsprojektes muss einerseits das Produkt und dessen Präsentation gewürdigt werden, andererseits ist im Projektunterricht der Arbeitsprozess selbst Unterrichtsgegenstand, sodass auch dieser eine Bewertung erfahren muss. Die Bewer-

tungskriterien müssen vor Beginn der dritten Phase festgelegt und mit den Schülerinnen und Schülern besprochen werden.

Weitere Hinweise und Beispiele zur Bewertung finden sich im Fachportal ([www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/wissenswertes/projektunterricht.html](http://www.fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/informatik/wissenswertes/projektunterricht.html), abgerufen am 24.07.2023).

## 2 Auswertung eines Lauftages

Am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Auswertung eines Lauftages wird hier deutlich gemacht, wie ein Thema aus dem aktuellen Schulleben anlassbezogen entwickelt wird. Die Findung des Themas und seine Konkretisierung im Unterricht sind wesentliche Prozesse in der Unterrichtsplanung, die unter Einbeziehung der Lerngruppe erfolgen.

### Motivation und Begründung der Themenwahl

Projekte im Informatikunterricht bieten die Möglichkeit, typische Abläufe der Modellierung bis hin zur Softwareentwicklung nachzubilden. Damit entwickeln die Schülerinnen und Schüler die prozessbezogenen Kompetenzen, ein Vorgehen nach dem Modell des Computational Thinking wird trainiert und sie kommunizieren intensiv über informatische Themen.

In der Praxis der Softwareentwicklung gibt es in der Regel eine Rollenaufteilung zwischen dem Auftraggeber (Nicht-Informatiker), der aus einer Fachdisziplin kommt und dem Auftragnehmer (Informatiker ohne spezifische Kenntnisse der Fachdisziplin). Für das Gelingen des Projektes kommt der Kommunikation zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer eine entscheidende Bedeutung zu.

Entsprechend kann man im Unterricht eine Situation nutzen, in der die Rollen von Auftraggeber und Auftragnehmer getrennt sind. In diesem Beispiel wird die Rolle des Auftraggebers von der Fachschaft Sport übernommen, die das Handlungsprodukt für die Auswertung eines Lauftages verwenden möchte.

### Einordnung des Themas in die Fachanforderungen

#### Prozessbezogene Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen werden in der Gesamtheit berücksichtigt. Insbesondere bildet das Vorgehen der Arbeitsgruppen die Reihenfolge der prozessbezogenen Kompetenzen (vergleiche Abbildung, äußerer Kreis) ab.

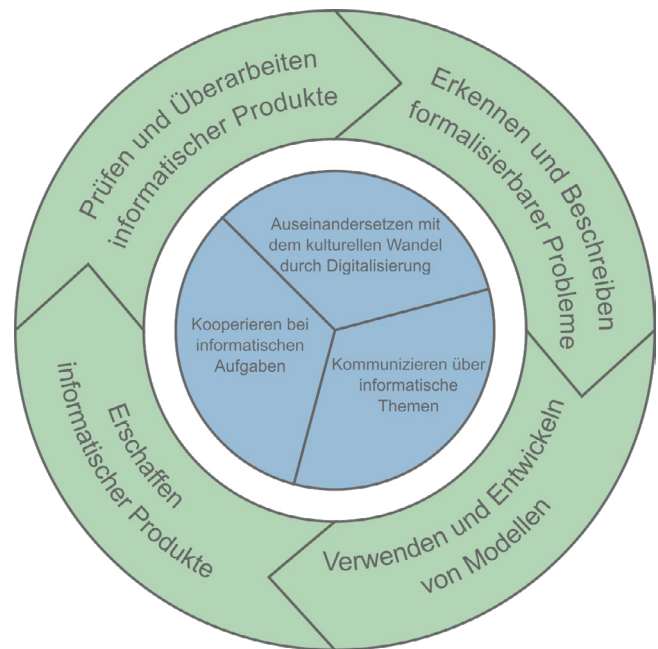


Abbildung: Schematische Darstellung der prozessbezogenen Kompetenzen

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Mit dem Thema werden Kompetenzen aus drei Inhaltsbereichen angesprochen. Die folgende Tabelle zeigt auf, welche inhaltsbezogenen Kompetenzen aus den Fachanforderungen in dem dargestellten Verlauf explizit gefördert werden. Verbindliche Inhalte werden nicht immer voll abgedeckt. Die Kompetenzen sind gegebenenfalls mehrfach im Sinne eines Spiralcurriculums aufzugreifen.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Umsetzung in der Unterrichtseinheit
<b>Datenbanken (DB)</b>		
<i>Relationale Datenbanken</i>		
DB1	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Tabellenstruktur.	Die Auswertungstabelle wird in einem Tabellenkalkulationsprogramm erarbeitet.
<b>Algorithmen und Datenstrukturen (AD)</b>		
<i>Algorithmen beschreiben und interpretieren</i>		
AD1	... beschreiben sowohl für einzelne Anweisungen wie auch für Algorithmen im Ganzen das Ergebnis der Ausführung.	Prozessabläufe werden als Anwendungsfälle beschrieben; dabei werden die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Lauftages analysiert.
AD2	... interpretieren und kommentieren einfache Algorithmen in einer geeigneten Programmierumgebung.	Die eigenen Programme (AD8/9) werden kommentiert, im Plenum der Lerngruppe präsentiert und zur Diskussion gestellt.
<i>Algorithmen entwerfen und implementieren</i>		
AD8	... formulieren Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundbausteine.	Aus der Modellierung (SE7) werden Programme abgeleitet, in einer geeigneten Programmiersprache kodiert und implementiert. Mithilfe von Dateioperationen werden die Rohdaten gelesen, aggregiert und spezifische Sichten berechnet.
AD9	... entwerfen und implementieren Algorithmen zur Lösung einer gegebenen Problemstellung.	
<b>Softwareentwicklung (SE)</b>		
<i>Projektorganisation und Teamarbeit</i>		
SE1	... analysieren die von Dritten gestellten Anforderungen an ein zu entwickelndes System.	Anforderungen der Fachschaft Sport werden analysiert und formalisiert.
SE2	... kommunizieren mit Dritten und innerhalb eines Teams über einen Entwicklungsprozess und geplante Systeme.	Die genannten Handlungen werden von den Schülerinnen und Schülern weitgehend eigenständig durchgeführt. In der Reflexion wird vermittelt, dass die Vorgehensweisen denen in realen Softwareprojekten entsprechen.
SE4	... erstellen Zeit- und Arbeitspläne für Projektarbeit.	
<i>Modellierung und Realisierung</i>		
SE7	... entwickeln Modelle eines Systems basierend auf gestellten Anforderungen.	Anforderungen der Fachschaft Sport (SE1) werden modelliert.

**Angenommene Lernausgangslage**

E-Jahrgang der Sekundarstufe II ohne Vorerfahrung aus der Sekundarstufe I, 1. Jahr Informatik, bisher: Kalkulationstabellen, Ausdrücke, Werte, Typen, Bezüge; Einführung in die Programmierung mit Anweisungen, Kontrollstrukturen, Prozeduren und Funktionen, Variablen, Algorithmen (sortieren).

Anlass: Die Schule führt einen Lauftag durch, an dem alle Klassen teilnehmen. Auf einem Rundkurs von 1 km

Länge können Schülerinnen und Schüler drei bis sieben Runden laufen. Es werden innerhalb der Klassen Gruppen von drei bis sieben Personen gebildet, die jeweils insgesamt genau 21 Runden laufen sollen. Die Mitglieder einer Gruppe starten gleichzeitig, ihre Runden werden in der Auswertung zum Gesamtergebnis der Gruppe zusammengeführt.

Die Anforderungen an das Projektergebnis werden von einem Auftraggeber (Fachschaft Sport) definiert. Die

2 Auswertung eines Lauftages

Ergebnisse der Läufe werden in Kalkulationstabellen übertragen. Es ist eine Tabelle oder es sind mehrere Tabellen so vorzubereiten, dass die Ergebnisse am Lauftag zügig übernommen werden können und die Auswertung möglichst schnell zur Verfügung steht. Dazu sollen Ergebnislisten produziert werden, in denen Einzel- und Gruppenergebnisse übersichtlich dargestellt werden.

Zeit: Vier Wochen mit insgesamt 12 Unterrichtsstunden Informatik.

**Unterrichtsphasen**

**Organisation**

Die Klasse wird in mehrere Entwicklungsteams aufgeteilt, die die gleiche Projektaufgabe bekommen. Die Teams bestehen aus fünf bis sechs Personen. Die Gruppen werden bedingt gelöst, sodass sich in jeder Gruppe Jungen und Mädchen mit unterschiedlichen Fähigkeiten befinden. Die Gruppen bestimmen aus einem Kreis eine Projektleitung und bilden Paare für das Pair-Programming. Im Rahmen der Vorgaben organisieren die Gruppen ihre Arbeit selbstständig.

Als Auftraggeber oder Auftraggeberin steht die Lehrkraft, die den Lauftag organisiert, für Interviews an bestimmten Tagen zur Verfügung.

**Verlauf**

- Gruppenbildung (limitiertes Losverfahren)
- Verlaufsplanung (typischer Projektablauf)
- Interviews mit dem Auftraggeber (auch zur Revision von Mockups)
- Rollenverteilung (zum Beispiel: Projektleitung)
- Hilfen (anlassbezogen im Wiki)

**Ergebnisse**

Die Anforderungsanalyse führt zunächst auf eine Tabellenstruktur mit den Attributen *Vorname*, *Name*, *Jahrgang*, *Klasse*. Die Tabelle wird mit einem Tabellenkalkulationsprogramm angelegt und so gegen Veränderungen gesperrt, dass nur die weiteren Attribute *Team*, *Runden*, *Zeit* eingegeben werden können. Diese Spalten werden von den Organisatoren der Veranstaltung eingetragen.

Die Arbeit mit Kalkulationstabellen dient der Vorbereitung von Themen zum Inhaltsbereich „Datenbanken“. Dazu werden Spaltenüberschriften als Attribute und Zeilen als Objekte angelegt und so bezeichnet.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Lauftages müssen aus Daten der Schulverwaltung eingefügt werden. Um datenschutzrechtlichen Anforderungen gerecht zu werden, wird im Unterricht nicht mit realen Daten gearbeitet. Stattdessen werden künstliche Namen mithilfe eines Generators erzeugt.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Vorname</b>	<b>Name</b>	<b>Jahrgang</b>	<b>Klasse</b>	<b>Team</b>	<b>Runden</b>	<b>Zeit</b>
2	Monika	Mustermann	4	B			
3	Melanie	Bayer	5	A			
4	Ralph	Barth	5	A			
5	Andreas	Baum	5	A			
6	Jan	Raum	5	A			
7	Martin						
8	Diana						
9	Barbara	Monika	4	B	A	4	23:45
10	Ute	Melanie	5	A	C	3	30:23
11	Sven	Ralph	5	A	B	3	25:10
12	Angelika	Andreas	5	A	C	3	33:00
13	Patrick	Jan	5	A	B	3	20:15
14	Ines	Martin	5	A	B	3	25:27
15	Ute	Diana	5	A	C	3	25:07
16	Martina	Barbara	5	A	A	3	25:00
17	Diana	Ute	5	A	A	4	26:30
18	Tom	Sven	5	A	C	3	25:07
19	Jan	Angelika	5	A	B	3	26:03
20	Juliane	Patrick	5	A	A	4	29:20
21	Lisa	Ines	5	A	C	3	24:37
		Ute	5	A	A	3	31:27
		Martina	5	A	C	3	25:30
		Diana	5	A	A	4	24:31
		Tom	5	A	B	3	19:35
		Jan	5	A	B	3	22:21
		Juliane	5	A	B	3	21:08
		Lisa	5	A	C	3	29:41

Im weiteren Unterricht werden Programme entwickelt, mit denen später die Ergebnisse des Lauftages ausgewertet werden können. Aus der Anforderungsanalyse folgt, dass die Tabelle mit den Rohdaten als CSV-Datei vorliegen muss. Diese Datei wird von dem Auswertungsprogramm gelesen, die erforderlichen Berechnungen werden durchgeführt und anschließend die Ergebnisse in CSV-Dateien ausgegeben. Entsprechend den Anforderungen wird für jede Klasse eine Tabelle mit Einzelergebnissen und eine mit Gruppenergebnissen erstellt. Darüber hinaus werden Tabellen mit Auswertungen für jeden Jahrgang sowie für die Schule insgesamt erstellt.

**Überprüfung des Lernerfolgs**

- Beobachtung des Prozesses
- Bewertung der Gruppenergebnisse
- Bewertungsbogen (Rückmeldung)



### 3 Soziale Netzwerke am Beispiel von InstaHub

Die skizzierte Unterrichtseinheit des Inhaltsbereichs Datenbanken sieht die Analyse vorhandener Datenbanken am Beispiel eines Datenbestandes in InstaHub vor; das Entwerfen und Erstellen eigener Datenbanken wird in einer späteren Unterrichtseinheit behandelt.

#### Motivation und Begründung der Themenwahl

- Schülerinnen und Schüler greifen täglich auf unterschiedlichste soziale Netzwerke (unter anderem TikTok, Snapchat, Instagram et cetera) zu, sodass die Auswahl dieses Themas vielfältige Anknüpfungspunkte an die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler bietet.
- Soziale Netzwerke ermöglichen stets lediglich die Anwendersicht auf ihr jeweiliges Informatiksystem, aber erst die Backend-Sicht erlaubt ein umfassendes Verständnis der Funktionsweise und dient somit der Entmystifizierung des Internets.
- Die Backend-Sicht auf soziale Netzwerke sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler dahingehend, welche Konsequenzen die Preisgabe persönlicher Informationen im Internet haben kann.
- Ein vertieftes Verständnis ermöglicht einen sicheren Umgang mit sozialen Netzwerken, sodass diese zielführend zur Informationsgewinnung genutzt werden können.
- Die explizite Auseinandersetzung mit Aspekten des Datenschutzes unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei der Wahrnehmung ihrer informationellen Selbstbestimmung.

#### Einordnung des Themas in die Fachanforderungen

##### Prozessbezogene Kompetenzen

Da in dieser Unterrichtseinheit auf die Erstellung eines informationstechnischen Produktes verzichtet wird, orientiert sich die Analyse eines vorhandenen Datenbestandes in InstaHub im Wesentlichen an den Phasen „Erkennen und beschreiben formalisierbarer Probleme“ sowie „Verwenden und entwickeln von Modellen“ und in Teilen „Prüfen [...] [bereits vorhandener] informatischer Produkte“ des iterativen Entwicklungsprozesses.

Der Schwerpunkt liegt hierbei in der Auseinandersetzung mit den übergeordneten prozessbezogenen Kompetenzen „Auseinandersetzen mit dem kulturellen Wandel durch Digitalisierung“ sowie „Kommunizieren über informatische Themen“. Aspekte des Datenschutzes oder Fragen nach Chancen und Risiken sozialer Netzwerke ermöglichen fast zu jedem Zeitpunkt der Unterrichtseinheit Möglichkeiten der kommunikativen Auseinandersetzung über die Folgen der Digitalisierung.

Das Thema eignet sich folglich dazu, nur Teile der prozessbezogenen Kompetenzen der Fachanforderungen abzudecken, was abhängig von der Themenwahl immer wieder in einer Unterrichtseinheit passieren kann und darf.

Die folgende Auflistung zeigt zudem auf, welche inhaltsbezogenen Kompetenzen der Fachanforderungen in die Unterrichtseinheit integriert werden können. Sie ist weder abschließend noch sortiert.

##### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Mit dem Thema werden Kompetenzen aus zwei Inhaltsbereichen angesprochen, wobei stets ein Schwerpunkt im Querschnittsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ gesetzt wird. Verbindliche Inhalte werden nicht immer voll abgedeckt. Die Kompetenzen sind gegebenenfalls mehrfach im Sinne eines Spiralcurriculums aufzugreifen.

Nr.	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	Umsetzung in der Unterrichtseinheit
<b>Betriebs- und Kommunikationssysteme (BK)</b>		
BK11	... untersuchen Zugriffsrechte von Benutzern und Benutzergruppen.	Die unterschiedlichen Sichtweisen (Anwender- und Backend-Sicht) spiegeln sich in den verschiedenen Nutzergruppen (User und Administrator) in InstaHub wider.
BK19	... beschreiben Webanwendungen und ihre Architektur.	Die Anwendung InstaHub wird als klassische Client-Server-Architektur erkannt und beschrieben.
BK20	... diskutieren die Folgen netzbasierter Kommunikation für Entwicklungen in Politik und Gesellschaft.	Im Rahmen der Analyse der Anwendung wird die Nutzung verschiedener sozialer Medien diskutiert.
<b>Datenbanksysteme (DB)</b>		
DB1	... entwickeln aus einer Problemstellung eine passende Tabellenstruktur.	Aus der Fragestellung, welche Daten für die Repräsentation von Nutzerinnen und Nutzern in InstaHub benötigt werden, wird eine passende Datenstruktur abgeleitet.
DB2	... verwenden Ausdrücke zur Auswertung von Daten.	SQL-Abfragen werden zum Beispiel mittels logischer Operatoren und Aggregatsfunktionen ausgeführt.
DB3	... erstellen Datenbankabfragen und wenden sie an.	Im Kontext der Untersuchung der Nutzerinnen und Nutzer, der Fotos oder auch der Likes in InstaHub werden SQL-Anfragen erstellt.
DB5	... erstellen aus einer gegebenen Datenbankstruktur ein Klassendiagramm.	Ein UML-Klassendiagramm des vorliegenden Datenbankmodells wird erstellt.
DB6	... entwickeln aus einer Problemstellung ein Klassendiagramm.	Ein Klassendiagramm wird zum Beispiel anlässlich der Fragestellung entwickelt, welche Daten und Beziehungen für die Repräsentation von Fotos in der Datenbank benötigt werden.
DB7	... untersuchen ein Datenbankschema.	Die Tabellen der Datenbank werden untersucht.
DB8	... erstellen aus einem Klassendiagramm ein Datenbankschema.	Bei der Fragestellung, welche Daten und Beziehungen für das Liken von Fotos in InstaHub benötigt werden, wird ein Klassendiagramm in ein Datenbankschema überführt.
DB16	... diskutieren die ökonomische Verwertbarkeit von Daten.	Diese Diskussion kann nahezu an jeder Stelle dieser Unterrichtseinheit geführt werden. Jedoch bieten sich die Relation <i>likes</i> oder das potenzielle Schalten von Werbungen mittels der Relationen <i>analytics</i> und <i>ads</i> hier bevorzugt an.
DB17	... diskutieren den Einfluss von Datenfilterung auf Wahrnehmung und Meinungsbildung.	

### Angenommene Lernausgangslage

- Grundlegende Kenntnisse zu Zugriffsrechten und Benutzergruppen
- Vorwissen im Bereich Tabellenstrukturen
- Sicherer Umgang mit UML-Klassendiagrammen

### Unterrichtsphasen

#### Technische Realisierung

In der ersten Phase der Unterrichtseinheit werden die Lernausgangslage gesichert und Aspekte der technischen Realisierung von sozialen Netzwerken behandelt. Anhand der Fragestellung, wie InstaHub in einen Browser beziehungsweise eine App gelangt, wird insbesondere die Server-Client-Architektur erläutert.

#### Datenbankschema und Standard-SQL-Abfragen

In der zweiten Phase wird die InstaHub-Datenbank (zurzeit auf die Relation *users* beschränkt) aus der Anwendersicht erkundet. Hierbei wird diskutiert, welche Daten zur Realisierung der derzeit angezeigten Daten benötigt werden und wie diese mittels eines UML-Klassendiagramms dargestellt werden können. Im Anschluss wird InstaHub aus der Backend-Sicht erkundet und auf Basis der bestehenden Relation *users* analysiert, wie das UML-Klassendiagramm in ein Datenbankschema überführt werden kann. Mittels einfacher Standardabfragen (beispielsweise „Gib alle Nutzerinnen und Nutzer aus, die 2002 geboren sind und ordne sie nach deren Geburtsdatum.“ oder „Gib das Durchschnittsalter aller Nutzerinnen und Nutzer aus.“) werden die einfachen SQL-Abfragen, Aggregatfunktionen sowie die Group-By-Klausel erarbeitet und angewendet.

#### 1:n-Beziehungen

In der dritten Phase soll das Hochladen von Fotos ermöglicht werden. Ausgehend von dieser Problemstellung soll das vorhandene UML-Klassendiagramm um die Klasse *photo* und die Beziehung zwischen *user* und *photo* sowie deren Kardinalität erweitert werden. Im Anschluss werden Möglichkeiten der Überführung des UML-Klassendiagramms in ein Datenbankschema diskutiert. Hierbei werden die zentralen Begriffe wie Primär- und Fremdschlüssel eingeführt. Die *photos*-Relation wird der InstaHub-Datenbank (zentral durch die

Lehrkraft) hinzugefügt und komplexere Abfragen mittels join-Abfragen (beispielsweise „Welcher Benutzer hat als letztes ein Foto gepostet?“) sowie Unterabfragen (beispielsweise „Liste alle Fotos auf, die vor dem 01.01.2022 vom Benutzer Alice21 hochgeladen wurden.“) durchgeführt. Zum Abschluss der dritten Phase kann nach gleichem Muster die InstaHub-Datenbank um die Möglichkeit, Fotos mit Tags zu versehen (in Form der *tags*-Relation), erweitert werden.

#### n:m-Beziehungen

Damit Benutzer Fotos liken können, soll in der vierten Phase das vorhandene UML-Klassendiagramm um die entsprechende Beziehung erweitert werden. Möglichkeiten der Überführung und der damit einhergehenden Notwendigkeit einer Hilfstabelle können je nach Leistungsstand durch einen Lehrkräftevortrag oder durch die Schülerinnen und Schüler selbst herausgearbeitet werden. Die Hilfsrelation *likes* wird der InstaHub-Datenbank hinzugefügt und es werden hierauf komplexere SQL-Abfragen (beispielsweise „Liste alle Fotos auf, die vom Benutzer Alice21 gelikt wurden.“) durchgeführt. Zum Abschluss der vierten Phase können die InstaHub-Datenbank um die Möglichkeit von Followern sowie Kommentaren (in Form der *follow*- sowie *comments*-Relation) erweitert und entsprechende Abfragen ausgeführt werden.

Für eine bessere Übersicht und als Vorbereitung auf mögliche komplexere Aufgabenstellungen sollte das gesamte Datenbankmodell als UML-Klassendiagramm dargestellt werden.

#### Komplexere Aufgabenstellungen

Je nach Zeitrahmen bietet es sich an, gezielt Werbungen (mittels der *analytics*- sowie *ads*-Relation) in InstaHub zu schalten oder den vorhandenen Datenbestand auf bestimmte Fragestellungen zu untersuchen, wobei hierbei jeweils der Aspekt des gläsernen Menschen im Vordergrund stehen sollte.

Aufgrund seiner zentralen Bedeutung für die Schülerinnen und Schüler bei gleichzeitig hohem Risikopotenzial sollte stets ausreichend Raum für den Kompetenzer-

werb im Querschnittsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ geschaffen werden.

### **Überprüfung des Lernerfolgs**

Neben den klassischen Formen des Überprüfens des Lernerfolgs wie dem Beobachten von Arbeitsprozessen sowie dem Bewerten der Ergebnisse der einzelnen Phasen sollte auch auf kreativere Formen der Überprüfung zurückgegriffen werden.

Beispiel „SQL-Abfragen-Memory“: Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sinnvolle Anfragen an die Datenbank, deren zugehörige SQL-Abfrage sowie die Antworttabelle. Diese werden gemischt, verdeckt ausgebreitet und die Schülerinnen und Schüler müssen stets ein passendes Tripel finden. Gewonnen hat, wer die meisten Tripel gefunden hat. Sowohl das Erstellen der Memory-Karten als auch das Spielen selbst zeigt den Lernerfolg der einzelnen Schülerinnen und Schüler.

Darüber hinaus bieten insbesondere Phase drei und vier die Möglichkeit für kleine Projekte, in denen die Schülerinnen und Schüler durch das Hinzufügen weiterer Funktionalität (Phase 3: Tags, Phase 4: Likes und Kommentare) ihren Lernerfolg in einer offeneren Arbeitsform demonstrieren können.

Mittels einer zusätzlichen Klausur am Ende der Einheit erfolgt eine Bewertung des Kompetenzerwerbs der einzelnen Schülerin beziehungsweise des einzelnen Schülers. Dies ist, wie alle Bewertungskriterien, den Schülerinnen und Schülern rechtzeitig transparent zu machen.







