

Informatik: Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule im Wahlpflichtfach an der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg in Wuppertal

Das vorliegende Dokument stellt einen *vorläufigen* schulinternen Lehrplan im Fach Informatik¹ für die für die Gesamtschule Uellendahl-Katernberg in Wuppertal bereit.

Der derzeitige Stand soll als Grundlage für die Ausarbeitung und Konkretisierung dienen. Unter [LPN – Lehrplannavigator S I – Gesamtschule](#) steht ein weiteres *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan GE WP Informatik (Stand: 21.04.2016)* (vgl. QUA-LiS NRW [2016](#)).

Inhaltsverzeichnis

1 Fachgruppe Informatik an der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg in Wuppertal	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	5
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	15
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	68
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	70
2.3.1 Beurteilungsbereich »Schriftliche Arbeiten«	70
2.3.2 Beurteilungsbereich »Sonstige Leistungen im Unterricht«	72
2.4 Lehr- und Lernmittel	75
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	76
4 Qualitätssicherung und Evaluation	76
Anhang	77
A Hinweise auf konkrete Materialien, Werkzeuge, . . .	77
B Literatur	79
C Kompetenzen	80
C.1 Zuordnung Kompetenzen zu Unterrichtsvorhaben	87
C.1.1 Erste Progressionsstufe	87

¹(MSW-NW [2015](#))

C.1.2 Zweite Progressionsstufe	94
D Mitarbeitende	100

1 Fachgruppe Informatik an der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg in Wuppertal

Bei der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg in Wuppertal handelt es sich um eine voll sechszügige Gesamtschule im Aufbau mit *geplanter* gymnasialer Oberstufe.

Der verantwortungsvolle Umgang mit Informatiksystemen durch Schülerinnen und Schüler ist als Erziehungs- und Bildungsziel im Schulprogramm ausdrücklich verankert. Hierbei ist insbesondere auch der Umgang mit mobilen Informatiksystemen zu nennen. Neben den an der Schule in Klassensätzen verfügbaren *Tablet-Systemen* soll auch die verantwortungsvolle Nutzung eigener Geräte (*bring-your-own-device*, kurz: BYOD) gefördert werden. Ein Verbot von privaten Informatiksystemen existiert nicht – im Gegenteil soll die sinnvolle Einbindung in den Unterricht in allen Fächern stattfinden (vgl. GE-Nord 2016).

Grundlage für alle Informatikkurse im Wahlpflichtbereich I ist die informatische Grundbildung in der 5. und 6. Jahrgangsstufe. Verpflichtend für alle Schülerinnen und Schüler werden in den beiden Jahrgängen epochal grundlegende informatische Kompetenzen zur Benutzung der schuleigenen Geräte, dem sicheren und bewussten Umgang mit Netzwerken usw. gefördert. Die Vermittlung ist in das Fach »Medien« eingebettet.

Im *Pädagogisches Konzept* wird für die Fächer, die nicht in Lernbüros organisiert werden, ein projektorientiertes Vorgehen sowie eine Einbettung in fächerübergreifende Kontexte gefordert (vgl. Bender u. a. 2013). Durch projektorientiertes Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Informatikunterricht im Wahlpflichtbereich I und damit als abschlussrelevantes Hauptfach in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern.

Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des schulinternen Curriculums durch die Fachkonferenz Informatik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und -entwicklung des Unterrichts dar.

Insbesondere sollten einzelne der hier angegebenen Unterrichtsvorhaben bezüglich der Verknüpfung mit der informatischen Grundbildung im 5. und 6. Jahrgang hin geprüft und gegebenenfalls gekürzt werden.

Der Unterricht erfolgt im 60-Minuten-Takt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Informatikkurse im Wahlpflichtbereich I benutzen die schuleigenen *Tablet-Computer* des Herstellers »apple« ein. Notwendige Software wird durch die Fachkonferenz aufgespielt und administriert. Zusätzlich stehen kleine Informatiksysteme (*RaspberryPi*) mit

Linux-Betriebssystemen auf einer SD-Karte zur Verfügung. Durch die Verwendung von SSH kann eine Kommunikation mit den mobilen Informatiksystemen stattfinden. Als Programmiersprache wird von der Fachkonferenz die Sprache `python` festgelegt.

Der Austausch von Dokumenten bzgl. des Unterrichts erfolgt **ausschließlich** im \LaTeX -Format. Dies gilt insbesondere für Materialien aber auch für sonstige Dokumente, z. B. Briefe, Lehrpläne etc.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, **sämtliche** im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im »Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben« (Abschnitt 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss **verbindliche** Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Freiraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Kursfahrten o. ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum »Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben« zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, beinhaltet die Ausweisung »konkretisierter Unterrichtsvorhaben« (Abschnitt 2.1.2) Beispiele und Materialien, die empfehlenden Charakter haben. Lehramtsanwärterinnen, Lehramtsanwärter, Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Abschnitten 2.2 bis 2.3 zu entnehmen sind.

Da in den folgenden Unterrichtsvorhaben Inhalte in der Regel anhand von Problemstellungen in Anwendungskontexten bearbeitet werden, werden in einigen Unterrichtsvorhaben jeweils mehrere Inhaltsfelder angesprochen.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

In den Übersichten sind die Bezeichnungen für die Inhaltsfelder komplett ausgewiesen, obwohl in den Unterrichtsvorhaben nur Teilaspekte thematisiert werden.

I) Erste Progressionsstufe

Erste Progressionsstufe – 1	
<p>Unterrichtsvorhaben EP1-1</p> <p>Thema: Informatik – Fachgebiete, typische Problemstellungen, Geschichte</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren• Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Daten und ihre Strukturierung• Algorithmen• Informatiksysteme• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informatiksysteme• Automatisierung durch Formalisierung• Geschichte der Informatik• Digitalisierung• Struktureller Aufbau und Arbeitsweise von Informatiksystemen <p>Zeitbedarf: 15 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung EP1-1: S. 15</p>	<p>Unterrichtsvorhaben EP1-2</p> <p>Thema: Sicherheit in Netzen</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Darstellen und Interpretieren• Kommunizieren und Kooperieren• Argumentieren• Modellieren und Implementieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informatiksysteme• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme• Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen• Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen <p>Zeitbedarf: 12 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung EP1-2: S. 19</p>

Erste Progressionsstufe – 1

Unterrichtsvorhaben EP1-3

Thema: Jetzt wird es bunt – objektorientierte Modellierung mit Grafiken

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:

- Information und Daten
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen
- Anwendung einfacher Informatiksysteme

Zeitbedarf: 14 Unterrichtsstunden

Konkretisierung EP1-3: S. 22

Unterrichtsvorhaben EP1-4

Thema: Velamentum – Objektorientierte Modellierung & mobile Programmierung

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Informatiksysteme
- Automatisierung durch Formalisierung
- Geschichte der Informatik
- Digitalisierung
- Struktureller Aufbau und Arbeitsweise von Informatiksystemen

Zeitbedarf: 14 Unterrichtsstunden

Konkretisierung EP1-4: S. 24

Erste Progressionsstufe – 1

Summe Erste Progressionsstufe – 1: 55 Unterrichtsstunden

II) Erste Progressionsstufe – 2

Erste Progressionsstufe – 2	
<p>Unterrichtsvorhaben EP2-1</p> <p>Thema: Funktionale Modellierung</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren und Implementieren• Darstellen und Interpretieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Information und Daten• Informatiksysteme• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten• Anwendung einfacher Informatiksysteme <p>Zeitbedarf: 23 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung EP2-1: S. 27</p>	<p>Unterrichtsvorhaben EP2-2</p> <p>Thema: Objektorientierte Modellierung – Beschreibungssprachen und E-Mail</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren und Implementieren• Argumentieren• Kommunizieren und Kooperieren• Darstellen und Interpretieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Information und Daten• Sprachen und Automaten• Informatiksysteme• Informatik und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vertraulichkeit von Kommunikation im Internet anhand von E-Mails• Objektorientierte Modellierung von Dokumentobjekten und ihre Abstraktion als Klassen• Syntax und Semantik von Auszeichnungssprachen am Beispiel HTML (und CSS) <p>Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung EP2-2: S. 30</p>

Erste Progressionsstufe – 2

Unterrichtsvorhaben EP2-3

Thema: Anwendungsprotokolle verteilter Systeme

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:

- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Daten und ihre Codierung
- Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen
- Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme

Zeitbedarf: 10 Unterrichtsstunden

Konkretisierung EP2-3: S. 34

Unterrichtsvorhaben EP2-4

Thema: Objektorientierte Modellierung – Zeichnen

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Darstellen und Interpretieren
- Modellieren und Implementieren
- Argumentieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:

- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erstellung von Diagrammen und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge
- Erläuterung der Auswirkungen von Änderungen am Modell
- Äußerung von Vermutungen auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen
- Begründete Wahl einer adäquaten Anwendung zur Bearbeitung einer Problemstellung
- Kooperation in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme
- Gemeinsame Dokumentation der Arbeiten/Arbeitsschritte und Ergebnisse

Zeitbedarf: 15 Unterrichtsstunden

Konkretisierung EP2-4: S. 37

Erste Progressionsstufe – 2

Summe Erste Progressionsstufe 2: 68 Unterrichtsstunden

III) Zweite Progressionsstufe – 1

Zweite Progressionsstufe – 1	
<p>Unterrichtsvorhaben ZP1-1</p> <p>Thema: Allgemeine Projektarbeit in der Informatik</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren und Implementieren• Darstellen und Interpretieren• Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Information und Daten• Algorithmen• Informatiksysteme <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Daten und ihre Codierung• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten• Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten• Algorithmen mit den verschiedenen Grundkonzepten entwerfen, darstellen und realisieren• Anwendung verschiedener Informatiksysteme <p>Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung ZP1-1: S. 41</p>	<p>Unterrichtsvorhaben ZP1-2</p> <p>Thema: Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden?</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Darstellen und Interpretieren• Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informatiksysteme• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung von Informatiksystemen• Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen• Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen <p>Zeitbedarf: 10 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung ZP1-2: S. 44</p>

Zweite Progressionsstufe – 1

Unterrichtsvorhaben ZP1-3

Thema: Informatik und Recht: Das ist deins, das ist meins.

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Begründen und Bewerten
- Kommunizieren und Kooperieren
- Argumentieren

Inhaltsfelder:

- Information und Daten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen
- Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen

Zeitbedarf: 8 Unterrichtsstunden

Konkretisierung **ZP1-3:** S. 47

Unterrichtsvorhaben ZP1-4

Thema: Technische Informatik

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren

Inhaltsfelder:

- Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

Zeitbedarf: 12 Unterrichtsstunden

Konkretisierung **ZP1-4:** S. 50

Zweite Progressionsstufe – 1

Unterrichtsvorhaben ZP1-5

Thema: Allgegenwärtige Informatiksysteme

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren
- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren

Inhaltsfelder:

- Information und Daten
- Algorithmen
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- Entwicklung und Anwendung von Steuerungen
- Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen

Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden

Konkretisierung ZP1-5: S. 52

Zweite Progressionsstufe – 1

Summe Zweite Progressionsstufe 1: 70 Unterrichtsstunden

IV) Zweite Progressionsstufe – 2

Zweite Progressionsstufe – 2	
<p>Unterrichtsvorhaben ZP2-1</p> <p>Thema: Automaten</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren und Implementieren• Darstellen und Interpretieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Endliche Automaten• Eingaben und Ausgaben• Formale Korrektheit von Eingaben• Transduktoren und Akzeptoren• Zustände von Automaten• Zustandsdiagramme für Automaten <p>Zeitbedarf: 15 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung ZP2-1: S. 56</p>	<p>Unterrichtsvorhaben ZP2-2</p> <p>Thema: Kryptologie</p> <p>Kompetenzbereiche (Prozesse):</p> <ul style="list-style-type: none">• Argumentieren• Modellieren und Implementieren• Darstellen und Interpretieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Information und Daten• Algorithmen• Sprachen und Automaten• Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Daten und ihre Codierung• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten• Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten• Algorithmen mit den algorithmischen Grundkonzepten entwerfen, darstellen und realisieren• Formale Sprachen und einfache Automaten• Umgang mit Informatiksystemen in Übereinstimmung mit gesellschaftlichen und rechtlichen Normen• Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen <p>Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden</p> <p>Konkretisierung ZP2-2: S. 58</p>

Zweite Progressionsstufe – 2

Unterrichtsvorhaben ZP2-3

Thema: Datenbanken zur Speicherung, Organisation und Verwaltung von Daten

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren

Inhaltsfelder:

- Information und Daten
- Algorithmen
- Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Analyse informatischer Sachverhalte
- Bewertung von Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Erschließung eines Sachverhalts oder Zusammenhangs
- Erstellung informatischer Modelle zu gegebenen Sachverhalten
- Veranschaulichung informatischer Sachverhalte

Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden

Konkretisierung ZP2-3: S. 61

Unterrichtsvorhaben ZP2-4

Thema: Projektarbeit zur Automatisierung in der Informatik

Kompetenzbereiche (Prozesse):

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsfelder:

- Information und Daten
- Algorithmen
- Sprachen und Automaten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Daten und ihre Codierung
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten
- Algorithmen mit den verschiedenen Grundkonzepten entwerfen, darstellen und realisieren
- Formale Sprachen und einfache Automaten
- Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen

Zeitbedarf: 20 Unterrichtsstunden

Konkretisierung ZP2-4: S. 63

Zweite Progressionsstufe – 2

Summe Zweite Progressionsstufe 2: 75 Unterrichtsstunden

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Für die Arbeit in den Informatikkursen im Wahlpflichtbereich I werden Richtlinien zur Dokumentation von Ergebnissen entwickelt. Diese werden in der eigenständigen Materialsammlung gepflegt.

In allen Konkretisierungen werden die Kompetenzen zum Bereich Kommunizieren und Kooperieren vertieft. Um die Lesbarkeit des Dokumentes zu erhöhen, werden sie bei den Unterrichtsvorhaben nicht gesondert aufgeführt.

Erste Progressionsstufe 1

Unterrichtsvorhaben EP1 – 1

Thema: Informatik – Fachgebiete, typische Problemstellungen, Geschichte

Die dokumentierten Vorstellungen von Informatik (nicht nur) bei Schülerinnen und Schülern sind vielfältig und erweisen sich häufig als fehlerhaft. Eine Folge sind Fehlentscheidungen bei der Berufswahl, die bis zum Scheitern führen können.

Daher ist eine fachliche Klärung unabdingbar. Sie betrifft zum Einen die Darstellung der sechs Fachgebiete der Informatik und zum Anderen die Arbeit an ausgewählten typischen Problemen der Informatik mit dem Ziel, die Breite der Informatik für die Schülerinnen und Schülern zugänglich zu machen.

In diesem Unterrichtsvorhaben soll die Benutzung von Informatiksystemen weitgehend vermieden werden (auch nicht zur Recherche). Vielmehr bietet sich an, die ausgewählten prototypischen Problemstellungen als Freihandversuche (mit Papier und Bleistift) durchzuführen und zu dokumentieren.

Objekte werden implizit benutzt, um die Schülerinnen und Schüler auf spätere Vorhaben vorzubereiten und eine objektorientierte Denkweise zu fördern. Der Objektbegriff sollte hier jedoch – zur Trennung der Vorhaben – nicht eingeführt werden.

Viele Fachkonzepte, die in der Schulformatik thematisiert werden, können als fundamentale Ideen der Informatik auf eine lange Geschichte in der Fachwissenschaft zurückblicken. Die geschichtliche Dimension der Entwicklung der Konzepte und Strategien, mit denen die Informatik in alle Wissens- und Lebensbereiche erfolgreich vorstoßen konnte, verdeutlichen die prinzipiellen Möglichkeiten geeigneter Abstraktionsmechanismen. Diese Abstraktionsmechanismen wurden und werden von der Fachwissenschaft Informatik entwickelt und in Form von Informatiksystemen bereitgestellt. Nahezu alle Bereiche des menschlichen Lebens können durch geeignete Daten und Algorithmen repräsentiert werden.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte (IF1, MI).
- entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (IF2, MI).
- nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung und gemeinsamen Verwendung von Daten unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (IF4, KK).
- beschreiben und erläutern den strukturellen Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der Von-Neumann-Architektur (IF4, A).
- bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (IF5, A).
- erläutern wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (IF5, A).
- nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (IF5, KK).
- stellen ganze Zahlen und Zeichen in Binärcodes dar (IF4, DI).
- interpretieren Binärcodes als Zahlen und Zeichen (IF4, DI).

Unterrichtssequenzen

1. Klärung des Begriffs Informatik im Hinblick auf Automatisierung, Miniaturisierung und allgegenwärtige Computer
2. Einordnung von informatischen Meilensteinen in den geschichtlichen Kontext
3. Erarbeitung der Fachgebiete der Informatik anhand von exemplarischen Problemen
4. Herleitung allgemeiner Dateisystemstrukturen aus gegebenen Beispielen
5. Modellierung einer Dateisystemstruktur und Beurteilung der Struktur in Hinblick auf den Vergleich mit einem bestehenden Informatiksystem
6. Erarbeitung und Veranschaulichung einer Von-Neumann-Architektur durch den Einsatz eines Simulators und dem Entwickeln von kurzen Programmen zur Berechnung einfachster mathematischer Probleme (Addition, Multiplikation)
7. Verwendung des Binärsystems zur Darstellung von (ganzen) Zahlen/Zeichen und Erarbeitung der schriftlichen Addition im Binärsystem

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

- P-MI-B-1 strukturieren informatische Sachverhalte,
- P-MI-B-2 identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte,
- P-MI-A-5 beurteilen Modelle,
- I-ID-B-1 erläutern an Beispielen den Zusammenhang und die Bedeutung von Daten,
- I-ID-B-4 erläutern wie Daten in geeigneter Weise codiert werden,
- I-ID-B-5 nennen Beispiele für die Codierung von Daten (Binärcode,
- I-ID-B-8 identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen,
- I-ID-B-11 erfassen,
- I-ID-A-4 identifizieren im Anwendungskontext Objekte,
- I-ID-A-8 erfassen,
- I-AL-B-4 stellen Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Sequenz,
- I-AL-B-5 entwerfen,
- I-AL-A-2 überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-AL-A-3 setzen einen Algorithmus,
- I-AL-A-5 entwerfen,
- I-AL-A-7 kommentieren,
- I-SA-B-3 unterscheiden Eingaben und Ausgaben von Automaten (A),
- I-SA-A-2 entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (MI),
- I-IS-B-1 identifizieren und benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI),
- I-IS-B-2 beschreiben das Prinzip der Eingabe,
- I-IS-B-3 erläutern grundlegende Prinzipien eines von Neumann Rechners (A),
- I-IS-B-9 erstellen Dokumente (Graphiken,
- I-IS-B-12 recherchieren,
- I-IS-B-13 erläutern den Aufbau und die Funktion von Informatiksystemen in Alltagsgeräten (A),
- I-IS-A-6 benennen Unterschiede,
- I-IG-B-6 beschreiben die Gefährdung eigener Daten durch Defekte,
- I-IG-B-7 beschreiben Maßnahmen wie Backup-Verfahren,
- I-IG-B-8 stellen die Veränderungen des eigenen Handelns durch Informatiksysteme in Schule und Freizeit dar (KK),
- I-IG-B-9 benennen anhand ausgewählter Beispiele,
- I-IG-B-12 beschreiben Berufe,
- I-IG-A-7 bewerten Situationen,
- I-IG-A-10 beschreiben an Fallbeispielen Interessen derjenigen,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-IG-A-11 benennen ökologische Probleme,
- I-IG-A-13 bewerten den Umgang mit einem Informatiksystem an einem Fallbeispiel vor dem Hintergrundrechtlicher,
- I-IG-A-14 beschreiben zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten von Informatiksystemen und deren Auswirkungen auf Berufsfelder,

Unterrichtsvorhaben EP1 – 2

Thema: Sicherheit in Netzen

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären die Funktionsweise von netzwerkbasierter Datenübertragung indem sie die Nutzung und Bereitstellung von Daten in Netzwerken (und dem Internet) untersuchen (IF2, A),
- definieren die zentralen Sicherheitsziele (IF5, DI),
- erkennen innerhalb konkreter, alltäglicher Situationen die Notwendigkeit der sicheren Kommunikation (IF5, KK),
- nutzen unter Verwendung geeigneter Werkzeuge die bereitgestellten Dienste (entfernter) Informatiksysteme verantwortlich, sicher und selbstbestimmt (IF4, KK) und
- gestalten ihr soziales Miteinander durch die Verwendung von internetbasierten Angeboten zur Kommunikation verantwortungsbewusst (IF4, KK).

Schülerinnen und Schüler nutzen täglich Informatiksysteme zur Kommunikation. Die Ziele, die die Kommunikation dabei verfolgt sind vielfältig. Vom Zugehörigkeitsgefühl zu bestimmten Gruppen über dem Einholen von Informationen und der »Selbstdarstellung« bis hin zur direkten Eins-zu-Eins-Kommunikation mit Freunden. Genauso vielfältig wie der wichtige Nutzen sind jedoch auch die Risiken. Über das »Abfischen« von privaten und sensiblen Daten durch Dritte, wie Geheimdienste, Werbeindustrie, Internetkonzernen oder kriminellen Personen, bis hin zur böswilligen Veränderung der Kommunikation selbst, wie etwa beim Cybermobbing (vgl. Hilbig 2014; Hilbig 2016).

Um den vernünftigen Umgang mit internetbasierter Kommunikation zu fördern, ist eine informatische Aufklärung notwendig. Ohne ein Mindestmaß an Verständnis über die sozialen Zusammenhänge sowie die technischen Grundlagen ist ein sicherer Umgang nicht möglich. Nicht zuletzt wollen und müssen auch Lehrkräfte mit ihren Schülerinnen und Schülern zunehmend durch internetbasierte Angebote kommunizieren. Daher soll möglichst früh ein grundlegendes Verständnis als auch klare Handlungskompetenzen entwickelt werden. Hier sollten die in den Kompetenzen erwähnten Werkzeuge und Dienste an die konkreten Bedürfnisse und Voraussetzungen angepasst werden. Credo: Wir als Informatikerinnen und Informatiker nutzen verschlüsselte Kommunikation – z. B. E-Mail (gpg), Kurznachrichten (Signal) usw.

Unterrichtssequenzen

- Klärung des Begriffs Kommunikation: Was bedeutet Kommunikation aus informatischer Sicht?
- Übertragung von Daten in einem Netzwerk, z. B. durch das Planspiel Routing verdeutlichen (vgl. Salamon und Hilbig 2014b).
- Wie passen so große Daten durch ein so kleines Kabel? → Planspiel zur Paketierung (vgl. Salamon und Hilbig 2014a; Salamon und Hilbig 2016)
- Freundschaft und Informatik
 - Was bedeutet mir Freundschaft?
 - Wem teile ich Botschaften mit?
 - Was entsteht durch Verknüpfen, Weiterleiten und *Liken* von Inhalten in sozialen Netzwerken?

Es bietet sich an durch ein Rollenspiel die Entstehung von Verknüpfungen und die besondere Verantwortung in sozialen Netzwerken zu thematisieren (vgl. Hilbig 2015).

- Einzelne, einfache Verschlüsselungsverfahren entdecken und mit bekannten Werkzeugen umsetzen.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-MI-B-3** untersuchen und erläutern bereits implementierte Systeme,
- P-A-B-5** wählen zur Bearbeitung einer Aufgabe oder Lösung einer Problemstellung begründet adäquate Anwendungen aus,
- P-KK-B-1** erläutern anderen Personen – auch unter Nutzung elektronischer Kommunikationsplattformen – verständlich informatische Sachverhalte,
- P-KK-B-2** stellen einfache informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar,
- P-KK-B-3** kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme,
- P-KK-B-5** benennen Vor- und Nachteile verwendeter Kommunikationswerkzeuge,
- I-ID-B-5** nennen Beispiele für die Codierung von Daten (Binärcode,
- I-AL-B-2** analysieren Handlungsvorschriften und überführen diese schrittweise in konkrete Handlungen (MI),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-IS-B-5 erläutern Unterschiede zwischen lokalen und globalen Netzen an Beispielen (A),
- I-IS-B-12 recherchieren,
- I-IS-A-7 erläutern unterschiedliche Dienste im Internet (KK),
- I-IG-B-1 erläutern an Hand von Fallbeispielen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung (A),
- I-IG-B-2 erläutern Gefahren beim Umgang mit eigenen und fremden Daten (A),
- I-IG-B-3 benennen Beispiele für die Verletzung von Persönlichkeitsrechten (KK),
- I-IG-B-4 beachten Umgangsformen und Persönlichkeitsrechte bei elektronischer Kommunikation (KK),
- I-IG-B-7 beschreiben Maßnahmen wie Backup-Verfahren,
- I-IG-B-9 benennen anhand ausgewählter Beispiele,
- I-IG-A-10 beschreiben an Fallbeispielen Interessen derjenigen,

Unterrichtsvorhaben EP1 – 3

Thema: Jetzt wird es bunt – objektorientierte Modellierung mit Grafiken

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

In diesem Unterrichtsvorhaben lernen die Schülerinnen und Schüler, wie man Grafiken mit einem Vektorzeichenprogramm zeichnet. Dabei wird eine objektorientierte Sicht auf Grafiken gewählt, d. h. als Grundlage werden Elemente in existierenden Grafiken als Objekte mit ihren Attributen und den Attributwerten mit Hilfe von Objektkarten dargestellt. Auch die bei Grafiken möglichen Gruppierungen von Objekten wird thematisiert, damit klar wird, dass folgend Aktionen (Methoden) die mit Objekten ausgeführt werden, ggf. auf mehrere Elemente (Objekte) angewendet werden (können).

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI).
- führen Operationen auf Daten sachgerecht aus (IF1, A).
- erfassen , organisieren und strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (IF1, DI).
- verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (IF4, MI).
- ordnen gängigen Dateierweiterungen Dateitypen und passende Anwendungen zu (IF4, A).

Unterrichtssequenzen

- Identifizieren die vorkommenden Objekte in einer Grafik und ordnen ihnen ihre Attribute und Attributwerte zu.
- Erstellen Objektkarten zu der jeweiligen Grafik.
- Erstellen aus Objektkarten die zugehörige Grafik.
- Wenden Methoden auf eine bestehende Grafik an, um eine ähnliche Grafik (Zielgrafik) zu erhalten.
- gruppieren mehrere Objekte zu einem neuen Objekt.
- kopieren/vervielfältigen zusammengesetzte Objekte, um neue Grafik zu erhalten, z. B. Häuserreihe, Baumallee.
- Erarbeiten Vor- und Nachteile von Vektorgrafiken.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-B-4** erstellen Diagramme und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge,
- I-ID-B-8** identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen,
- I-ID-B-10** führen Operationen auf Daten sachgerecht aus (A),
- I-AL-A-2** überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung,
- I-IS-B-8** verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (MI),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-IS-B-10** bearbeiten Dokumente mit sinnvoll ausgewählten Anwendungen (MI),
- I-IS-B-11** ordnen gängigen Dateierendungen Dateitypen und passende Anwendungen zu (A),
- I-IS-B-14** erstellen ein Medienprodukt (MI),
- I-IG-B-7** beschreiben Maßnahmen wie Backup-Verfahren,

Unterrichtsvorhaben EP1 – 4

Thema: Velamentum – Objektorientierte Modellierung & mobile Programmierung

Nachdem die Schülerinnen und Schüler im vorherigen Vorhaben grundlegende Elemente der objektorientierten Modellierung kennengelernt haben, sollen sie nun nicht nur statische Bilder modellieren, sondern auch die Methoden entwickeln. Damit wird ein wichtiger und bisher fehlender Teil der objektorientierten Modellierung nachgeholt.

Zur Implementierung verwenden wir die Programmiersprache `python` und die App `pythonista` in Kombination mit der Bibliothek `velamentum`. Damit ist es u. a. möglich einfache Ein- und Ausgabedialoge einfach umzusetzen. In einem ersten kleinen Projekt (z. B. anstelle einer Kursarbeit) können die Schülerinnen und Schüler so kleine Spiele, wie ein Quiz oder ein Textadventure, erstellen. Hierbei lernen sie auch schon Dokumentationen ihrer Vorgehensweise und Planung anzulegen.

Anmerkung: Im Schuljahr 16/17 erschien die Reihenfolge – zuerst objektorientiert zu Zeichnen – nicht sinnvoll, da beim Verfahren nach Abbott auch Methoden analysiert werden. Diese können jedoch nicht ohne weiteres »gezeichnet« werden. Das schien manche Schülerinnen und Schüler vor Lernschwierigkeiten zu stellen. Im weiteren Verlauf wurde durch das hier vorgestellte Vorhaben jedoch auch für diese Schülerinnen und Schüler der Modellierungskreis geschlossen. Die Reihenfolge sollte also aus pädagogischen/didaktischen Gründen durch die unterrichtende Lehrkraft an den Kurs angepasst werden.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI).
- führen Operationen auf Daten sachgerecht aus (IF1, A).
- erfassen, organisieren und strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (IF1, DI).
- verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (IF4, MI).
- ordnen gängigen Dateierweiterungen Dateitypen und passende Anwendungen zu (IF4, A).
- Die Schülerinnen und Schüler entwickeln anhand einfacher Szenarien eigenständig objektorientierte Modelle.
- Die Schülerinnen und Schüler interagieren mit objektorientierten Modellen durch Verwendung entsprechender Darstellungsformen und innerhalb der Verwendung einer Programmiersprache.
- Die Schülerinnen und Schüler entwickeln anhand einfacher Problemstellungen eigenständig Algorithmen unter Verwendung fachbezogener Darstellungsformen.
- Die Schülerinnen und Schüler implementieren einfache Algorithmen innerhalb objektorientierter Problemlösungen unter Verwendung der entsprechenden informatischen Modellierung und Implementierungswerkzeuge.

Unterrichtssequenzen

1. Einrichtung der Implementierungsumgebung *Python*
 - Installation der Software
 - Erste Schritte
 - Syntax
2. Modellierung einzelner Aspekte der *velamentum*-Bibliothek

- Sammeln: Was sollte eine Programmiersprache alles können?
 - Dialogboxen modellieren
 - Objektkarten ausfüllen
3. Modellierung einfacher Algorithmen unter Verwendung der gegebenen *velamentum*-Bibliothek
- Einführung Verzweigungen mit Hilfe von Struktogrammen
 - Vorgabe der Möglichkeiten in *velamentum*
 - Einfache Algorithmen ausprobieren
4. Entwicklung eines komplexeren Projekts
- Erstellung einer Projektplanung
 - Genehmigung des Projekts durch HILB
 - Modellierung der benötigten Objekte (optional) und Algorithmen
 - Präsentation der Modellierungen
 - Implementierung
 - Präsentation und Weitergabe der fertigen Scripte
 - Feedbackrunde

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan (vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-B-4** erstellen Diagramme und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge,
- I-ID-B-8** identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen,
- I-ID-B-10** führen Operationen auf Daten sachgerecht aus (A),
- I-AL-A-2** überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-IS-B-8 verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (MI),
- I-IS-B-10 bearbeiten Dokumente mit sinnvoll ausgewählten Anwendungen (MI),
- I-IS-B-11 ordnen gängigen Dateierweiterungen Dateitypen und passende Anwendungen zu (A),
- I-IS-B-14 erstellen ein Medienprodukt (MI),
- I-IG-B-7 beschreiben Maßnahmen wie Backup-Verfahren,

Erste Progressionsstufe 2

Unterrichtsvorhaben EP2 – 1

Thema: Funktionale Modellierung

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Dieses Vorhaben thematisiert die funktionale Programmierung mithilfe der Tabellenkalkulation.

Bei der funktionalen Modellierung werden komplexe Prozesse in einzelne Teilprozesse zerlegt und der Datenfluss zwischen diesen Prozessen analysiert. Als grafisches Darstellungsmittel wird hier das Datenflussdiagramm gewählt.

Das funktionale Modellieren besteht in erster Linie aus den Schritten:

- Identifizieren der Eingabewerte und des Ausgabewertes des Gesamtprozesses
- Bestimmen der Teilprozesse und Datenflüsse
- Erstellen des Datenflussdiagramms
- Beschreiben der Teilprozesse durch Zuordnungsvorschriften

Im Fokus steht hierbei, wie man große, komplexe Systeme in Teilsysteme zerlegt, wie diese Teilsysteme prinzipiell aufgebaut sind und vor allem wie diese Teilsysteme zusammenwirken.

Erst nach der Modellierung wird das Problem mithilfe der Tabellenkalkulation umgesetzt und implementiert.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI).
- identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen, Attribute und Attributwerte von Objekten (IF1, DI).
- benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag (IF2, A)
- überführen umgangssprachlich gegebene Handlungsvorschriften in eine formale Darstellung (IF2, MI).
- stellen Handlungsvorschriften unter der Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Verzweigung) dar (IF2, MI).
- entwerfen, implementieren und testen einfache Algorithme mit Hilfe einer grafischen oder textorientierten Programmierumgebung (IF2, MI).
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (IF4, DI).
- erstellen Dokumente (Kalkulationstabellen) und nutzen die Strukturierungsmöglichkeiten angemessen (IF4, MI).

Unterrichtssequenzen

- Erstellen von Datenflussdiagrammen mit Ein- und Ausgabewerten zu einer Alltagssituation, z. B. Produktionsabläufe.
- Einführung der Tabellenkalkulationssysteme: Aufbau des Rechenblattes.
- Rechnen mit dem Rechenblatt durch Zuordnungsvorschriften.
- Darstellung des Datenflussdiagramms mithilfe des Rechenblatts.
- Zusammenfassen von Funktionen - Zusammenhang von Datenflussdiagramm und Termnotation im Rechenblatt.
- Verzweigungen im Datenflussdiagramm.
- Überführung der Verzweigung vom Datenflussdiagramm in das Rechenblatt.
- Modellieren komplexer Probleme mithilfe vordefinierter Funktionen der Tabellenkalkulation.
- Nutzen bedingter Funktionen in der Modellierung und setzen diese in der Tabellenkalkulation um.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

- P-MI-B-1 strukturieren informatische Sachverhalte,
- P-MI-B-2 identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte,
- P-MI-B-3 untersuchen und erläutern bereits implementierte Systeme,
- P-MI-B-4 verwenden bei der Implementierung die algorithmischen Grundkonzepte,
- P-MI-B-5 erläutern die Auswirkungen von Änderungen am Modell,
- P-MI-B-6 beurteilen einfache Modelle und deren Implementierung hinsichtlich der Eignung zur Erfassung eines Sachverhaltes,
- P-A-B-4 stellen informatische Sachverhalte strukturiert dar,
- P-DI-B-4 erstellen Diagramme und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-A-1 interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten,
- I-ID-B-2 verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (MI),
- I-ID-B-8 identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen,
- I-ID-B-9 beschreiben die Gleichartigkeit von Objekten durch Benennung von gemeinsamen Merkmalen als Klasse (DI),
- I-ID-B-11 erfassen,
- I-AL-B-1 benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag (A),
- I-AL-B-2 analysieren Handlungsvorschriften und überführen diese schrittweise in konkrete Handlungen (MI),
- I-AL-A-1 erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- I-IS-B-10 bearbeiten Dokumente mit sinnvoll ausgewählten Anwendungen (MI),
- I-IS-A-6 benennen Unterschiede,

Unterrichtsvorhaben EP2 – 2

Thema: Objektorientierte Modellierung – Beschreibungssprachen und E-Mail

... E-Mail- und HTML-Dokumente begegnen einem täglich sobald man sich im Internet bewegt. Dabei wird schnell ersichtlich, dass beide Dokumentformen neben Text noch weitere Daten transportieren können. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich den Aufbau dieser Dokumente erschließen und die Gestaltungsmöglichkeiten kennen lernen. Von besonderer Bedeutung ist dabei u. a. die Problematik von Phishing-Mails, die einigen Schülerinnen und Schülern vermutlich schon begegnet sein dürften. Beim Blick auf heutige Webseiten wird schnell deutlich, dass sie sich von »reinen HTML-Seiten« deutlich unterscheiden. Die Objekte in diesen HTML-Dokumenten haben augenscheinlich von Webseite zu Webseite ein unterschiedliches Aussehen - CSS ist das Stichwort. Die Fähigkeit ähnliche Objekte als Klasse von Objekten zu modellieren versetzt die Schülerinnen und Schüler

in die Lage mittels CSS umfangreiche Layout-Anpassungen an zuvor erstellten HTML-Dokumenten vorzunehmen. Das Berufsfeld des Webdesigners kann hier ganz praxisnah erschlossen werden.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI)
- beschreiben die Gleichartigkeit von Objekten durch Benennung von gemeinsamen Merkmalen als Klasse (IF1, DI)
- erfassen, strukturieren und verarbeiten gleichartige Daten in altersgerechter Komplexität mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (IF1, DI)
- identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen, Attribute und Attributwerte von Objekten und dokumentieren sie unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (IF1, DI)
- erstellen Dokumente (Grafiken, Textdokumente, Kalkulationstabellen) und nutzen die Strukturierungsmöglichkeiten für die jeweilige Dokumentenart angemessen (IF4, MI)
- beschreiben Möglichkeiten der Manipulation digitaler Daten und beurteilen das damit verbundenen Gefährdungspotential (IF5, A)

Unterrichtssequenzen

- Eine Nachricht von der Bank? – Manipulationsmöglichkeiten in E-Mails
- Objektorientierte Analyse und Modellierung des Aufbaus von E-Mails
- HTML – Nicht nur in E-Mails, sondern auch in Webseiten
 - Analyse von E-Mails mit HTML-Inhalten
 - Objektorientierte Analyse und Modellierung eines Webseiten-Aufbaus
 - Erstellung von HTML-Dokumenten unter Einbindung von weiteren Objekten wie bspw. Bildern
 - Hypertexte als Vernetzung von einzelnen Dokumentobjekten
- Weblayout wie die Profis
 - Veränderung von Objekt-Attributen mit CSS
 - Modellierung gleichartiger Objekte als Klassen und Verwendung von CSS zur einheitlichen Gestaltung

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-MI-B-2** identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte,
- P-A-B-4** stellen informatische Sachverhalte strukturiert dar,
- P-KK-B-1** erläutern anderen Personen – auch unter Nutzung elektronischer Kommunikationsplattformen – verständlich informatische Sachverhalte,
- P-KK-B-3** kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-KK-B-4** dokumentieren gemeinsam ihre Arbeiten/Arbeitsschritte und Ergebnisse,
- P-KK-B-5** benennen Vor- und Nachteile verwendeter Kommunikationswerkzeuge,
- P-DI-B-2** erläutern mithilfe ausgewählter Anschauungsmodelle elementare Beziehungen der gewählten Modellstruktur,
- P-DI-B-3** erstellen Diagramme und Grafiken zum Veranschaulichen von Beziehungen zwischen Objekten der realen Welt,
- I-ID-B-3** repräsentieren Information mittels verschiedener Darstellungsformen für Daten und interpretieren Daten (DI),
- I-ID-B-4** erläutern wie Daten in geeigneter Weise codiert werden,
- I-ID-B-9** beschreiben die Gleichartigkeit von Objekten durch Benennung von gemeinsamen Merkmalen als Klasse (DI),
- I-AL-B-4** stellen Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Sequenz,
- I-AL-A-3** setzen einen Algorithmus,
- I-SA-B-1** überprüfen standardisierte Angaben auf formale Korrektheit (MI),
- I-SA-A-3** stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI),
- I-SA-A-4** erläutern die Begriffe Syntax und Semantik an Beispielen (A),
- I-IS-B-9** erstellen Dokumente (Graphiken,
- I-IS-B-14** erstellen ein Medienprodukt (MI),
- I-IS-A-6** benennen Unterschiede,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-IS-A-7 erläutern unterschiedliche Dienste im Internet (KK),
- I-IS-A-8 erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI),
- I-IG-B-4 beachten Umgangsformen und Persönlichkeitsrechte bei elektronischer Kommunikation (KK),
- I-IG-B-5 benennen grundlegende Aspekte des Urheberrechts und erläutern diese an Fallbeispielen (A),
- I-IG-B-10 beschreiben Möglichkeiten der Manipulation digitaler Daten und beurteilen das damit verbundenen Gefährdungspotential (A),
- I-IG-A-3 überprüfen rechtliche Aspekte der Veröffentlichung fremder oder selbst erstellter medialer Produkte. (A),

Unterrichtsvorhaben EP2 – 3

Thema: Anwendungsprotokolle verteilter Systeme

Nachdem die Schülerinnen und Schüler verschiedene Beschreibungssprachen kennen gelernt haben ergibt sich die Frage, wie diese zwischen den Kommunikationspartnern verwendet werden können. Nachrichten die mit einer Beschreibungssprache erstellt wurden müssen zwischen den Kommunikationspartnern ausgetauscht werden können. Damit ergibt sich die Notwendigkeit einzelne Protokolle verteilter Systeme zu behandeln.

Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler Kriterien erstellen, die Sie bei einem Kommunikationsmedium für wichtig erachten (Sicherheit, Zuverlässigkeit, ...). Anhand dieser werden verschiedene klassische und moderne Kommunikationsmedien bewertet. Bei den modernen Kommunikationsmedien kann einem Unterrichtsgespräch die Fragestellung erarbeitet werden, wie diesen im Detail funktionieren. Damit wird deutlich warum diese Unterrichtseinheit durchgeführt wird.

Als einfache Protokolle werden POP3 und SMTP vorgeschlagen. Die Funktionsweise dieser und die möglichen Anweisungen sollen die Schülerinnen und Schüler recherchieren und abschließend mithilfe einer Konsole ausführen. Mithilfe dieser Protokolle ist möglich E-Mails abzurufen und zu versenden. Hierbei müssen die Schülerinnen und Schüler sehr genau arbeiten und erkennen somit, dass Protokollspezifikationen genau einzuhalten sind. Es kann an dieser Stelle über Vor- und Nachteile des POP- und SMTP-Protokolls diskutiert werden. Dafür eignet

sich besonders die Möglichkeit E-Mails ohne einen Anmeldeprozess versenden zu können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen anschließend eine eigene Protokollspezifikationen erstellen. Hier kann z.B. ein Protokoll für eine Chat-Webseite erstellt werden mit den Funktionen des Anmeldens, Abmeldens, senden privater Nachrichten und senden öffentlicher Nachrichten.

Es wurde noch nicht erarbeitet wie die einzelnen Nachrichten mithilfe der Protokolle Ihrer Empfänger erreichen. Somit sollte eine vereinfachter Aufbau der Kommunikation im Internet vorgestellt werden. Hierzu eignet sich das Internet-spiel (<http://begeistern.fuer.informatik.uni-oldenburg.de/>). Dies kann vor oder nachdem die Funktionsweise von HTTP erarbeitet wurde durchgeführt werden. Mithilfe dieses Modells wird HTTP erläutert. Es werden bis zu dieser Stelle bewusst nur Protokolle der Anwendungsebene behandelt. Die Protokolle TCP und IP können anhand dieses Modells auch behandelt werden. Sie stehen aber nicht im Fokus dieser Unterrichtsreihe.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen, strukturieren und verarbeiten gleichartige Daten in altersgerechter Komplexität mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (DI),
- erläutern an Beispielen den Zusammenhang und die Bedeutung von Daten, Nachrichten und Informationen (A),
- repräsentieren Information mittels verschiedener Darstellungsformen für Daten und interpretieren Daten (DI),
- identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen, Attribute und Attributwerte von Objekten und dokumentieren sie unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (DI),
- beschreiben die Gefährdung eigener Daten durch Defekte, Viren und Malware (A),
- beschreiben Möglichkeiten der Manipulation digitaler Daten und beurteilen das damit verbundenen Gefährdungspotential (A),
- erläutern Unterschiede zwischen lokalen und globalen Netzen an Beispielen (A).

Unterrichtssequenzen

- Wie funktioniert die Kommunikation in einem verteiltem System?
 - Wie kann über Distanz kommuniziert werden?
 - Welche Kriterien gibt es um Kommunikationsmedien zu bewerten?

- Wie ist ein Protokoll aufgebaut?
- Wie kann ich das Protokoll in einem verteilten System anwenden?
- Welche Kritikpunkte gibt es in den verschiedenen Protokollen?

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-MI-B-1** strukturieren informatische Sachverhalte,
- P-A-B-1** formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten,
- P-A-B-2** äußern Vermutungen auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen,
- P-A-B-3** erläutern Argumente für und gegen die Nutzung von spezifischen Informatiksystemen für bestimmte Einsatzzwecke,
- P-A-B-4** stellen informatische Sachverhalte strukturiert dar,
- P-KK-B-2** stellen einfache informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar,

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
---------	---------------------------------

- | | |
|-----------|---|
| P-KK-B-3 | kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme, |
| P-KK-B-5 | benennen Vor- und Nachteile verwendeter Kommunikationswerkzeuge, |
| P-DI-B-2 | erläutern mithilfe ausgewählter Anschauungsmodelle elementare Beziehungen der gewählten Modellstruktur, |
| I-ID-B-1 | erläutern an Beispielen den Zusammenhang und die Bedeutung von Daten, |
| I-ID-B-8 | identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen, |
| I-AL-B-1 | benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag (A), |
| I-AL-A-5 | entwerfen, |
| I-AL-A-7 | kommentieren, |
| I-IS-B-9 | erstellen Dokumente (Graphiken, |
| I-IS-B-12 | recherchieren, |
| I-IG-B-6 | beschreiben die Gefährdung eigener Daten durch Defekte, |
| I-IG-B-8 | stellen die Veränderungen des eigenen Handelns durch Informatiksysteme in Schule und Freizeit dar (KK), |

Unterrichtsvorhaben EP2 – 4

Thema: Objektorientierte Modellierung – Zeichnen

Die Schülerinnen und Schüler treffen, gerade im Internet, immer häufiger auf Bilder. Bilder, die die Jugendlichen ansprechen sollen und sie zu Handlungen bewegen sollen, z. B. »likes« in sozialen Netzwerken. Dass mit diesen Bildern auch Dinge vorgetäuscht werden kann, die nicht so sind, wie es scheint, nutzt die Werbung seit vielen Jahren.

Daher ist es unabdingbar, dass die Schülerinnen und Schüler Wissen darüber erlangen, auf welche Weise man Bilder verändern kann, damit sie Bilder, die sie bspw. im Internet sehen besser einschätzen können.

Im Unterricht soll den Schülerinnen und Schülern daher beigebracht werden, dass sie Bildern kritisch gegenüber stehen müssen. Dabei soll ebenso eröffnet werden, wie man Bilder mit dem Werkzeug »gimp« bearbeiten kann.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI),
- nennen Beispiele für die Codierung von Daten (Binärcode, ASCII) und beschreiben verschiedene Darstellungsformen von Daten (in natürlicher Sprache, formalsprachlich, grafisch) (IF1, DI),
- erstellen Pixel- und Vektorgrafiken und begründen ihre Entscheidung für den verwendeten Grafiktyp (IF1, MI),
- erläutern Gefahren beim Umgang mit eigenen und fremden Daten (IF5, A),
- benennen Beispiele für die Verletzung von Persönlichkeitsrechten (IF5, KK),
- benennen grundlegende Aspekte des Urheberrechts und erläutern diese an Fallbeispielen (IF5, A)
- beschreiben Möglichkeiten der Manipulation digitaler Daten und beurteilen das damit verbundene Gefährdungspotenzial (IF5, A).

Unterrichtssequenzen

- Wie viel Wahres steckt in Bildern? – Ist das, was sie zeigen, wahr und wo wird geschwindelt?
- Welche Bedeutung hat es, dass man Bilder bearbeiten kann, für die Glaubwürdigkeit der Bilder?
- Wie ist es möglich, Bilder zu bearbeiten und was ist möglich?
 - Wie kann ich Farben bearbeiten und welche Wirkung hat dies?
 - Kann ich die Komposition des Bildes verändern?
 - Aus zwei macht eins – Bilder verschmelzen lassen.
- Wie sieht der Computer ein Bild? – Kodierung von pixelbasierten Grafiken.
- Projektarbeit: Wie machen es die Profis? – Erstellung/Bearbeitung und Dokumentation eines Bildes mit »gimp«.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-MI-B-1** strukturieren informatische Sachverhalte,
- P-KK-B-3** kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme,
- P-DI-B-3** erstellen Diagramme und Grafiken zum Veranschaulichen von Beziehungen zwischen Objekten der realen Welt,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-B-4** erstellen Diagramme und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge,
- P-DI-A-3** wählen geeignete Darstellungsformen aus,
- I-ID-B-6** erstellen Pixel- und Vektorgraphiken und begründen ihre Entscheidung für den verwendeten Graphiktyp (MI),
- I-ID-B-7** beschreiben die Digitalisierung analoger Größen an Beispielen (MI),
- I-ID-B-8** identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen,
- I-ID-B-11** erfassen,
- I-AL-B-4** stellen Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Sequenz,
- I-AL-B-5** entwerfen,
- I-AL-A-5** entwerfen,
- I-AL-A-7** kommentieren,
- I-IS-B-8** verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (MI),
- I-IS-B-9** erstellen Dokumente (Graphiken,
- I-IS-B-10** bearbeiten Dokumente mit sinnvoll ausgewählten Anwendungen (MI),
- I-IS-B-14** erstellen ein Medienprodukt (MI),
- I-IG-B-3** benennen Beispiele für die Verletzung von Persönlichkeitsrechten (KK),
- I-IG-B-8** stellen die Veränderungen des eigenen Handelns durch Informatiksysteme in Schule und Freizeit dar (KK),
- I-IG-B-9** benennen anhand ausgewählter Beispiele,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

Zweite Progressionsstufe 1

Unterrichtsvorhaben ZP1 – 1

Thema: Allgemeine Projektarbeit in der Informatik

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Dieses Vorhaben thematisiert die Projektarbeit in der Informatik. Der Fokus liegt auf dem Ablauf und der Organisation eines Projektes.

Die Schülerinnen und Schüler sollen Ihr zuvor erlangtes Wissen über die objektorientierte Modellierung anwenden. Das Projekt zielt nicht darauf ab neue Inhalte der Programmierung zu erlangen. Es sollen die Abläufe einer Projektarbeit und die zugehörigen Werkzeuge vermittelt werden. Dabei wird die Aufgabe mithilfe der Modellierungsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in Teilprobleme zerlegt und mithilfe eines Pflichtenheftes gelöst. Die Projektarbeit erfolgt in Gruppen um die Kompetenz des Kommunizierens und Kooperierens zu vertiefen.

Die aufgelisteten Projekte sind eine reine Ideensammlung. Das Projekt soll sich an den vorhandenen Fähigkeiten der Lerngruppe orientieren.

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),
- begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),
- erfassen, organisieren und strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (DI),
- erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- setzen einen Algorithmus, der in einer formalen Darstellung vorliegt, in eine Programmiersprache um (MI),
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- entwerfen, implementieren und testen Algorithmen auch unter Verwendung des Variablenkonzeptes (MI),
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI),
- interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI),
- wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A),

- erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI).

Unterrichtssequenzen

Beispielprojekte:

- Erstellen eines größeren Webauftritts (evtl. unter Nutzung von JavaScript, CoffeeScript)
- Planung und Durchführung eines Datenbankprojekts (mit eigener Oberfläche)
- Planung und Durchführung eines größeren Programmierprojektes mit der Erstellung von Programmbausteinen in Gruppen, Test der Softwaremodule
- Programmierung von Mikrocontrollern mit Sensoren und Aktoren (Arduino, Raspberry Pi)
- ...

Unabhängig von den gewählten Unterrichtsbeispielen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die nachfolgend aufgeführten Ablauf- und Kontrollstrukturen:

- Entwickeln eines Projektablaufplans unter Verwendung eines Vorgehensmodells
- Verteilung von Aufgabenbereichen innerhalb Ihrer Projektgruppe
- Verwendung einer Versionsverwaltung
- Erstellung eines Pflichtenhefts (Projektmappe)
- Realisierung des Projekts
- Vorstellen des Projekts
- Evaluierung der Projektarbeit

Die Schülerinnen und Schüler sollen die aufgeführten Elemente auf verschiedenen Ebenen erfassen und beschreiben können:

1. Schritte eines Projektablaufplans anhand eines Vorgehensmodells (z.B. Wasserfallmodell)
2. Versionsverwaltung (Nutzung und Nutzen)
3. Struktur eines Pflichtenheftes
4. Evaluierungsmethoden

Vorschläge für Unterrichtsbeispiele finden sich in der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014).

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-MI-A-1	erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,
P-MI-A-2	implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,
P-MI-A-3	erläutern Modelle und deren Implementierung,
P-A-B-4	stellen informatische Sachverhalte strukturiert dar,
P-A-A-1	begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
P-A-A-2	analysieren informatische Sachverhalte,
P-A-A-4	bewerten Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Erschließung eines Sachverhalts oder Zusammenhangs,
P-KK-A-1	stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar,
P-KK-A-2	kooperieren bei der Bearbeitung eines Projektes und nutzen zur Planung und Durchführung ein informatisches Vorgehensmodell,
P-KK-A-3	wählen für ihre Kommunikation und Kooperation geeignete Werkzeuge aus und nutzen sie,
P-KK-A-4	dokumentieren ihre Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse bei kooperativen Arbeiten und reflektieren Vor- und Nachteile,
P-DI-A-2	veranschaulichen informatische Sachverhalte,
P-DI-A-3	wählen geeignete Darstellungsformen aus,
I-ID-B-5	nennen Beispiele für die Codierung von Daten (Binärcode,
I-ID-A-2	interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-ID-A-5** stellen die Merkmale als Attribute und Methoden in einem Klassendiagramm dar (DI),
- I-ID-A-6** begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),
- I-AL-B-2** analysieren Handlungsvorschriften und überführen diese schrittweise in konkrete Handlungen (MI),
- I-AL-A-1** erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- I-AL-A-4** stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- I-AL-A-8** interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI),
- I-IS-A-4** wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A),
- I-IS-A-8** erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI),

Unterrichtsvorhaben ZP1 – 2

Thema: Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden?

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- begründen die Notwendigkeit personenbezogener Daten vor fremdem Zugriff zu schützen,
- erklären unter Verwendung passender Fachkonzepte, wie z. B. Protokollen, Topologien usw., wie, welche Daten bei der Kommunikation mit internetbasierten Diensten ausgetauscht und gespeichert werden,

- analysieren und benennen die Gefahren der Speicherung und automatischen Auswertung unterschiedlicher digitaler »Spuren«, wie z. B. Verbindungsdaten, Ortsdaten (etwa in Fotos), persönlichen Inhalten usw.,
- entwickeln unter Berücksichtigung informatischer Sicherheitsziele und rechtlichen/gesellschaftlichen Aspekten bzw. Vereinbarungen Verhaltensstrategien und -hinweise zum sicheren, selbstbestimmten und verantwortungsvollen Umgang mit eigenen und fremden personenbezogenen Daten.

Unterrichtssequenzen

Zentral für dieses Vorhaben soll die Betrachtung Daten sein, die durch die Nutzung von internetbasierten Diensten entstehen. Dazu gehören neben offensichtlicheren Daten, wie Textnachrichten, Fotos, Videos etc., auch eher *unsichtbare* Daten, die nur durch die Nutzung entstehen, z. B. Verbindungsdaten aber auch *Freundschaftsverknüpfungen* o. Ä. Der Schutz der eigentlichen Nachricht wurde bereits in Vorh. [EP1-3 S. 22](#) und Vorh. [ZP1-2 S. 44](#) thematisiert und kann hier aufgegriffen und wiederholt werden. Daten der Verbindung und insbesondere daraus ableitbare Verknüpfungen können jedoch nicht immer verhindert werden. Informatiksysteme können konkrete Vorhersagen aus solchen Daten treffen und dadurch den Selbstschutz der einzelnen Person aushebeln.

- Das Rollenspiel zum Datenschutz kann die notwendige Sensibilität bei den Schülerinnen und Schülern motivieren (vgl. Link [2011b](#)).
- Einzelne Elemente aus Vorh. [EP1-3 S. 22](#) sollten wiederholt werden, um Hierarchien, Topologien usw. von Netzwerken deutlich zu machen. Gerade das Planspiel »Sharing-für-Dummies« (vgl. Hilbig [2015](#)) eignet sich, um auf die besondere Verantwortung für sich selbst und andere in sozialen Netzwerkdiensten aufmerksam zu machen. Aber auch das Routing in Netzwerken sollte bewusst gemacht werden, so dass die Schülerinnen und Schüler alle an einer Kommunikation beteiligten Stationen einschätzen und mögliche Risiken benennen können.
- Außerdem sollte darüber diskutiert werden, welches Gesamtbild einer Person durch alle gesammelten Daten entstehen kann – insbesondere welche falschen Annahmen dadurch getroffen werden können.
- Ein Lernprodukt des Vorhabens sollte neben informatischen, fachlichen Rahmenbedingungen auch Gesetze, z. B. das Recht auf informationelle Selbstbestimmung, berücksichtigen und entsprechende Verhaltensregeln zum Fremd- und Selbstschutz festlegen.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

- P-MI-A-4 analysieren und bewerten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung,
- P-MI-A-5 beurteilen Modelle,
- P-A-A-1 begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
- P-A-A-2 analysieren informatische Sachverhalte,
- P-A-A-3 bewerten informatische Sachverhalte mithilfe begründeter Kriterien,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-A-1** interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten,
- P-DI-A-2** veranschaulichen informatische Sachverhalte,
- I-ID-A-4** identifizieren im Anwendungskontext Objekte,
- I-ID-A-8** erfassen,
- I-AL-A-5** entwerfen,
- I-AL-A-7** kommentieren,
- I-IS-A-6** benennen Unterschiede,
- I-IS-A-7** erläutern unterschiedliche Dienste im Internet (KK),
- I-IG-A-1** erläutern das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und Möglichkeiten zur Umsetzung (A),
- I-IG-A-2** benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI),
- I-IG-A-3** überprüfen rechtliche Aspekte der Veröffentlichung fremder oder selbst erstellter medialer Produkte. (A),
- I-IG-A-6** beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen verschiedener Quellen (A),
- I-IG-A-8** stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (DI),
- I-IG-A-9** erläutern das Problem der fehlenden Anonymität in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A),
- I-IG-A-12** beurteilen Medienprodukte hinsichtlich Funktionalität und Wirkung (A),

Unterrichtsvorhaben ZP1 – 3

Thema: Informatik und Recht: Das ist deins, das ist meins.

In der heutigen Zeit ist fast alles, was man sich an Medien wünschen kann, im

Internet nur ein paar Klicks entfernt: Von lustigen Katzenbildern, Fotos vom Lieblingshollywoodstar oder Artikeln zu aktuellen Themen zu Mitschnitten von ausverkauften Konzerten, den neuesten Kinofilmen, Singles und Alben direkt am Erscheinungstag, heimliche Fotos von der letzten Klassenfahrt oder geheime Dokumente des Pentagon. Genauso einfach wie diese Medien zu finden sind, sind sie auch zu erstellen: Handy raus und schnell ein Foto oder ein Video von den Freunden und Freundinnen oder den Nachbarn gemacht oder schnell noch die CD vom besten Freund in MP3-Dateien umgewandelt.

Doch ist alles, was einfach und schnell ist, auch legal? Darf ich mich an den Werken anderer bedienen nur weil sie zur Verfügung stehen? Darf ich bedenkenlos fotografieren was ich möchte? Gehört ein Bild, auf dem ich zu sehen bin, mir, weil ich das Motiv bin, dem Fotografen oder der Fotografin, weil er/sie es gemacht hat oder doch dem Besitzer oder der Besitzerin des Grundstücks, auf dem es gemacht wurde? Darf ich meine neue CD meiner Lieblingsband für meine Freunde kopieren? Welche Rechte – aber auch Pflichten – habe ich wenn ich Medien die unter einer Lizenz stehen benutze oder verändere?

Diese und andere Fragen – direkt aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler – werden jedoch oft ignoriert. Daher ist es notwendig, in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler ein Bewusstsein dafür zu schaffen, was Recht und was Unrecht ist.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und Möglichkeiten zur Umsetzung (IF5, A),
- benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten. (IF5, DI)
- überprüfen rechtliche Aspekte der Veröffentlichung fremder oder selbst erstellter medialer Produkte (IF5, A),
- beschreiben und bewerten unterschiedliche Lizenzmodelle für Software (IF5, A),
- beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen verschiedener Quellen (IF5, A),
- bewerten Situationen, in denen persönliche Daten gewonnen und weitergegeben werden (IF5, A),
- stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (IF5, DI),
- erläutern und verwenden grundlegende Operationen für den Zugriff auf strukturierte Daten (IF1, MI),
- erfassen, organisieren und strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (IF1, DI).

Unterrichtssequenzen

- Welche Lizenzen gibt es und welche Rechte und Pflichten ergeben sich aus ihnen?
- Medien im Internet, wem gehören die?
- Fotos und Videos, was darf ich und was nicht?
 - Selbstbestimmung
 - Rechtsfragen der Motivwahl
 - Weitergabe
 - Veränderung von Medien und Urheberrecht
- Was ist eigentlich eine Privatkopie?

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan (vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

P-MI-A-5 beurteilen Modelle,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-ID-A-7** erläutern und verwenden grundlegende Operationen für den Zugriff auf strukturierte Daten (MI),
- I-AL-A-2** überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung,
- I-AL-A-3** setzen einen Algorithmus,
- I-IG-A-1** erläutern das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und Möglichkeiten zur Umsetzung (A),
- I-IG-A-2** benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI),
- I-IG-A-3** überprüfen rechtliche Aspekte der Veröffentlichung fremder oder selbst erstellter medialer Produkte. (A),
- I-IG-A-4** beschreiben und bewerten unterschiedliche Lizenzmodelle für Software (A),
- I-IG-A-7** bewerten Situationen,
- I-IG-A-8** stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (DI),
- I-IG-A-14** beschreiben zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten von Informatiksystemen und deren Auswirkungen auf Berufsfelder,

Unterrichtsvorhaben ZP1 – 4

Thema: Technische Informatik

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären die Funktion einzelner Komponenten von Informatiksystemen unter Verwendung bzw. Einordnung zentraler Kenngrößen (IF4, A),
- unterscheiden zwischen Anwender- und Betriebssystemsoftware (IF4, KK),

- beschreiben das Prinzip der Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe (EVA) (IF4, DI),
- benennen Vor- und Nachteile von Architekturen von Informatiksystemen, u. a. von-Neumann-Rechner (IF4, A),
- können beispielhafte, alltägliche Informatiksysteme begründet einer Architektur zuordnen (IF4, A),
- modellieren (einfache) Algorithmen zur vertiefenden Veranschaulichung der Funktionsweise einer Architektur (IF4, MI).

Unterrichtssequenzen

- Wiederholend kann hier auf die Kodierung von Daten eingegangen werden. Insbesondere die binäre Darstellung von Zahlen sollte den Schülerinnen und Schülern bekannt sein.
- Beispielhaft sollten Informatiksysteme in ihre Bestandteile zerlegt werden, die Funktionen der Bauteile erläutert und entsprechende Kenngrößen eingeführt werden.
- Insbesondere auf die Rolle des Betriebssystems in Abgrenzung zur Anwender-Software sollte eingegangen werden.
- Darauf aufbauend wird das EVA-Prinzip entwickelt und um die von-Neumann-Architektur erweitert.
 - Beispielhaft sollte der Bezug zu heutigen Informatiksystemen hergestellt und mögliche Vor- und Nachteile erläutert werden.
 - Auch die modellhafte Entwicklung und Implementierung von maschinen-nahen Algorithmen kann sinnvoll sein, um zentrale Ideen der technischen Informatik (z. B. Hierarchisierung) durch Vergleich mit den bestehenden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu vertiefen.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan (vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-MI-A-3** erläutern Modelle und deren Implementierung,
- P-MI-A-4** analysieren und bewerten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung,
- P-A-A-2** analysieren informatische Sachverhalte,
- P-A-A-3** bewerten informatische Sachverhalte mithilfe begründeter Kriterien,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-DI-A-1** interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten,
- P-DI-A-2** veranschaulichen informatische Sachverhalte,
- I-IS-B-1** identifizieren und benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI),
- I-IS-B-3** erläutern grundlegende Prinzipien eines von Neumann Rechners (A),
- I-IS-A-1** erläutern unterschiedliche Funktionen und Aufgaben von Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen (A),
- I-IS-A-2** erläutern verschiedene Kenngrößen von Hardwarekomponenten (A),
- I-IS-A-5** benutzen das Betriebssystem und Anwendungsprogramme zielgerichtet (A),
- I-IG-A-13** bewerten den Umgang mit einem Informatiksystem an einem Fallbeispiel vor dem Hintergrundrechtlicher,

Unterrichtsvorhaben ZP1 – 5

Thema: Allgegenwärtige Informatiksysteme

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen Sensoren und Aktoren (IF4, A),
- finden Sensoren und Aktoren innerhalb ihrer Alltagswelt wieder (IF5, DI),
- stellen Daten in unterschiedlichen, alltäglichen und durch gegebene Sensoren erfassbaren Repräsentationsformen dar (IF1, DI),
- modellieren Algorithmen zur Verarbeitung von Eingabedaten, um Aktoren zu steuern (IF2, MI),

- entwickeln und erweitern Informatiksysteme mit geeigneten Bauteilen, um mithilfe von Sensoren zu steuern (IF4, MI),
- implementieren Algorithmen zur Steuerung von Aktoren unter Verwendung einer geeigneten Programmiersprache (IF2, MI),
- beschreiben und diskutieren Chancen und Risiken des allgegenwärtigen Messen und Regelns durch vernetzte und mobile Informatiksysteme anhand von selbst entwickelten oder gegebenen Beispielen (IF5, A).

Unterrichtssequenzen

- Die Schülerinnen und Schüler sollen sich mit Sensoren und Aktoren auseinander setzen. Hierzu könnten komplexere Projekte modelliert, implementiert und dokumentiert werden. Es bietet sich an dazu Plattformen, wie etwa den Arduino oder RaspberryPi zu nutzen, um eine möglichst breite und flexible Auswahl an Sensoren und Aktoren ansteuern zu können.
- Das Ziel sollte hierbei nicht nur die Handhabung und das vertiefende Verständnis des EVA-Prinzips sein, sondern auch die Allgegenwärtigkeit von Informatiksystemen im Alltag der Schülerinnen und Schüler bewusst machen. Dazu sollten alltägliche Kodierungen von Daten, z. B. QR-Codes, RFID-Chips etc., benutzt und durchschaut werden.

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan (vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

- P-MI-A-2** implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,
- P-MI-A-3** erläutern Modelle und deren Implementierung,
- P-MI-A-4** analysieren und bewerten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung,
- P-A-A-1** begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
- P-A-A-2** analysieren informatische Sachverhalte,
- P-A-A-4** bewerten Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Erschließung eines Sachverhalts oder Zusammenhangs,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-KK-A-2** kooperieren bei der Bearbeitung eines Projektes und nutzen zur Planung und Durchführung ein informatisches Vorgehensmodell,
- P-DI-A-1** interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten,
- I-ID-A-1** codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (MI),
- I-ID-A-2** interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),
- I-ID-A-3** erläutern und verwenden elementare Datentypen im Kontext einer Anwendung (A),
- I-ID-A-6** begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),
- I-ID-A-7** erläutern und verwenden grundlegende Operationen für den Zugriff auf strukturierte Daten (MI),
- I-AL-A-4** stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- I-AL-A-6** beurteilen die Problemmangemessenheit verwendeter Algorithmen (A),
- I-AL-A-8** interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI),
- I-IS-B-2** beschreiben das Prinzip der Eingabe,
- I-IS-A-3** bewerten Informatiksysteme auf Grund ihrer Kenngrößen bezüglich ihrer Eignung zur Erfüllung vorgegebener Anforderungen (A),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

I-IS-A-4 wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A),

Zweite Progressionsstufe 2

Unterrichtsvorhaben ZP2 – 1

Thema: Automaten

Die immer weiter fortschreitende Automatisierung ist in modernen Gesellschaften eigentlich nur schwer zu übersehen, dennoch bleibt sie für viele Menschen eher nebulös und wird kaum bewusst wahrgenommen. Im alltäglichen Leben begegnet man überall Automaten, aber nur die offensichtlichsten, die auch so bezeichnet werden, werden unmittelbar als solche erkannt, z. B. Getränke-, Geld- und Parkscheinautomaten. Dabei ist die übliche Betrachtungsweise von Automaten eher mechanisch als informatisch geprägt: Mit Automaten sind umgangssprachlich fast immer physische Geräte gemeint, die einen genau definierten Zweck erfüllen und somit menschliche Arbeitskräfte ersetzen.

Schon bei weniger offensichtlichen Automaten wie Ampelschaltungen etc. verschwindet die Automatisierung aus dem Blickfeld. Wenn es um die Funktionsweise der Automaten geht, gelangen viele Menschen schnell in eine nebulösen, fast mythischen Bereich. Grundlegende Gemeinsamkeiten verschiedener Automaten werden kaum erkannt.

Es ist daher notwendig, die grundlegenden Prinzipien informatisch zu betrachten. Hier bietet es sich an, zunächst spielerisch an das Thema heranzuführen und anschließend realweltliche Problemstellungen zu betrachten. Nach der obligatorischen Beschäftigung mit DEAs kann eine vertiefende Behandlung von NEAs und regulären Ausdrücken angeschlossen werden.

Die Auswirkungen der fortschreitenden Automatisierung auf moderne Gesellschaften könnte ein erneuter Ansatzpunkt für das Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft sein. Entsprechende Diskussionen könnten in der Folge behandelt werden.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (IF1, MI),
- überprüfen standardisierte Angaben auf formale Korrektheit (IF3, MI),
- erläutern Abläufe in realen Automaten (IF3, A),
- unterscheiden Eingaben und Ausgaben von Automaten (IF3, A),
- identifizieren unterschiedliche Zustände von Automaten (IF3, A),
- erläutern in einfachen Zustandsdiagrammen die Bedeutungen der Zustände und der Zustandsübergänge (IF3, A),
- interpretieren Zustandsdiagramme (IF3, DI),

- entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (IF3, MI),
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung und ordnen ihm verschiedene Bestandteile eines Informatiksystems zu (IF4, DI)

Unterrichtssequenzen

1. Schatzsuche mit Hindernissen – Modul aus Computer Science unplugged
2. Die Schatzkarte als Zustandsdiagramm – Zustände, Übergänge, Eingaben und Ausgaben identifizieren
3. Interpretieren und Entwickeln von Zustandsdiagrammen für Transduktoren anhand alltäglicher Beispiele (arbeitsteilige Gruppenarbeit bietet sich an)
4. Identifizierung von Eingabefehlern und Fehlerzustände
5. Akzeptoren und akzeptierende Zuständen

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-ID-A-8 erfassen,
- I-AL-A-7 kommentieren,
- I-SA-B-1 überprüfen standardisierte Angaben auf formale Korrektheit (MI),
- I-SA-B-2 erläutern Abläufe in realen Automaten (A),
- I-SA-B-3 unterscheiden Eingaben und Ausgaben von Automaten (A),
- I-SA-B-4 identifizieren unterschiedliche Zustände von Automaten (A),
- I-SA-B-5 erläutern in einfachen Zustandsdiagrammen die Bedeutungen der Zustände und der Zustandsübergänge (A),
- I-SA-A-1 interpretieren Zustandsdiagramme (DI),
- I-SA-A-2 entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (MI),
- I-SA-A-4 erläutern die Begriffe Syntax und Semantik an Beispielen (A),
- I-IG-A-7 bewerten Situationen,

Unterrichtsvorhaben ZP2 – 2

Thema: Kryptologie

Vor dem Hintergrund der Abhörskandale der NSA aber auch hinsichtlich der enormen Menge an Daten, die entweder über Netzwerke zugegriffen oder darüber versendet werden, sollen die Schülerinnen und Schüler in diesem Vorhaben zunächst eine kritische Haltung gegenüber der unverschlüsselten Bereitstellung von Daten aus dem privaten oder betrieblichen Bereich entwickeln. Darauf aufbauend soll mithilfe einfacher, historischer Verschlüsselungsverfahren herausgearbeitet werden, dass der Schutz vertraulicher Informationen nicht erst seit der Entwicklung moderner Informatiksysteme ein grundlegendes menschliches Bedürfnis ist. Wichtig in diesem Kontext ist, dass die Sicherheit

eines Verfahrens nicht von der Geheimhaltung des Verfahrens an sich abhängen darf.

Darauf aufbauend werden Schwachstellen der behandelten Verfahren aufgedeckt und Verbesserungen aufgezeigt, sodass schließlich mit dem RSA-Verfahren eine aus heutiger Sicht sichere Verschlüsselung behandelt wird. Hierbei soll der Schwerpunkt auf der Vermittlung der allgemeinen Funktionsweise des Verfahrens mithilfe von Rollenspielen liegen.

Abschließend soll anhand verschiedener Fallbeispiele von Kommunikation in Netzwerken herausgearbeitet werden, dass mögliche Angriffe nicht ausschließlich darauf abzielen, die übermittelten Informationen zu entschlüsseln. Hierbei eignen sich wiederum Rollenspiele, um die Begriffe Vertraulichkeit, Authentifizierung und Nachrichtenintegrität zu behandeln und mögliche Angriffsbeispiele nachzustellen.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (MI).
- interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI).
- erläutern und verwenden elementare Datentypen im Kontext einer Anwendung (A).
- begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A).
- erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A).
- setzen einen Algorithmus, der in einer formalen Darstellung vorliegt, in eine Programmiersprache um (MI).
- stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache, Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI).
- benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI).
- testen die Sicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren (A).
- beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen verschiedener Quellen (A).
- bewerten Situationen, in denen persönliche Daten gewonnen und weitergegeben werden (A).
- stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (DI).

- erläutern das Problem der fehlenden Anonymität in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A).

Unterrichtssequenzen

1. Kontexte, in denen Verschlüsselungsverfahren Anwendung finden. Motivation der Notwendigkeit zur Verschlüsselung von Daten. Klärung allgemeiner Begrifflichkeiten.
2. Abgrenzung zur Steganographie und Kerckhoffs' Prinzip.
3. Cäsar-Verschlüsselung als symmetrische, monoalphabetische Verschlüsselung. Angreifbarkeit des Verfahrens durch die Exhaustionsmethode und anschließend Häufigkeitsanalyse. Betrachtung weiterer monoalphabetischer Substitutionsverfahren und Klärung der Grenzen solcher Verfahren.
4. Polyalphabetische Chiffrierung (Vigenère) und anschließende statistische Analyse mit dem Verfahren von Kasiki sowie Häufigkeitsanalyse.
5. Transpositionschiffre als besondere Form der Verschlüsselung. Betrachtung der Grenzen durch Ausprobieren unterschiedlicher Schlüssel.
6. Veranschaulichung des RSA-Verfahrens als asymmetrisches Verschlüsselungsverfahren mit typischen Anwendungskontexten. Klärung der Sicherheit durch Komplexitätsbetrachtung der Faktorisierung großer Zahlen.
7. Mögliche Angriffsszenarien in Netzwerken. Klärung der Begriffe Vertraulichkeit, Authentifizierung und Nachrichtenintegrität.

Das **SpionCamp** (vgl. Müller 2012) eignet sich, um mittels Stationenlernen einige Aspekte durch erprobtes Material von den Schülerinnen und Schülern entwickeln zu lassen.

(Grischott 2008) setzt die Ideen von (Puhlmann 1998) mit der Programmiersprache Python um.

Weitere Vorschläge für Unterrichtsbeispiele finden sich in der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014).

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan (vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

I-ID-A-1 codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (MI),

I-ID-A-2 interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-ID-A-3 erläutern und verwenden elementare Datentypen im Kontext einer Anwendung (A),
- I-ID-A-6 begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),
- I-AL-A-1 erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- I-SA-A-3 stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI),
- I-IG-A-2 benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI),
- I-IG-A-5 testen die Sicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren (A),
- I-IG-A-6 beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen verschiedener Quellen (A),
- I-IG-A-8 stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (DI),
- I-IG-A-9 erläutern das Problem der fehlenden Anonymität in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A),

Unterrichtsvorhaben ZP2 – 3

Thema: Datenbanken zur Speicherung, Organisation und Verwaltung von Daten

Die Frage, wie Daten zu speichern, zu sortieren und wiederzufinden sind, beschäftigt die Informatiker seit langem. Daher ist es wichtig, dass Schülerinnen und Schüler erfahren, wie Daten organisiert werden können. Anhand von Beispielen aus der Lebenswelt der Schüler (bspw. Kundendaten bei online Shops) soll den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht werden, wie wichtig es ist, Daten gut zu organisieren. Auch die sichere Speicherung von Daten gehört zu bedeutenden Themen der Informatik. Weil die Sicherheit von persönlichen Daten auch für Schülerinnen und Schüler von großer Wichtigkeit ist, darf dieses Thema nicht vernachlässigt werden.

Deshalb ist es unabdingbar, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, die Sicherheit von Daten in einer Datenbank zu bewerten und dass sie reflektieren können, wann Daten sicher abgespeichert wurden.

Die tabellarische Organisation von Daten in Tabellen sollte den Schülerinnen und Schülern geläufig sein, da sie zuvor mit einer Tabellenkalkulation gearbeitet haben.

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- codieren und dekodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (IF1, MI),
- interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (IF1, DI),
- erläutern und verwenden grundlegende Operationen für den Zugriff auf strukturierte Daten (IF1,MI),
- entwerfen einfache relationale Modelle und realisieren diese mit einem Datenbanksystem (IF1, MI),
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (IF2, MI),
- stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache, Abfragesprache oder Programmiersprache dar (IF3, MI),
- erläutern unterschiedliche Funktionen und Aufgaben von Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen (IF4, A),
- benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (IF5, DI).

Unterrichtssequenzen

- Wie werden Kundendaten und Produkte in Shops gespeichert?
- Wie sind Daten strukturiert und welche Vorschriften gibt es dafür?
- Wie richte ich Datenbanken ein und greife auf die Daten darin zu?
 - Einführung in Datenbankmanagementsysteme (DBMS)
 - Einführung und einfache Abfragen mit SQL
- Welche Bedeutung hat Verschlüsselung in Datenbanken und wie verwende ich sie?
- Miniprojekt: Wie richte ich eine exemplarische Datenbank ein?

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

I-ID-A-1 codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (MI),

I-ID-A-2 interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

I-ID-A-3 erläutern und verwenden elementare Datentypen im Kontext einer Anwendung (A),

I-ID-A-9 entwerfen einfache relationale Modelle und realisieren diese mit einem Datenbanksystem (MI),

I-AL-A-5 entwerfen,

I-SA-A-3 stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI),

I-IS-A-1 erläutern unterschiedliche Funktionen und Aufgaben von Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen (A),

I-IG-A-2 benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI),

I-IG-A-7 bewerten Situationen,

Unterrichtsvorhaben ZP2 – 4

Thema: Projektarbeit zur Automatisierung in der Informatik

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens

Kompetenzen

Dieses Vorhaben vertieft die Projektarbeit in der Informatik. Der Fokus liegt auf der Vertiefung Ihrer Kompetenzen zur Projektarbeit und ein selbstständig zu

erarbeitenden Lerninhalt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen Ihr zuvor erlangtes Wissen über die Projektarbeit (zp 1-1) anwenden. Die dort verwendeten Strukturen sollen hier wiederverwendet werden um die vorhandenen Kompetenzen zu vertiefen. In diesem Projekt sollen möglichst viele der erlernten Kompetenzen aller Inhaltsfelder benötigt werden. Das Thema des Projekt soll einen zuvor nicht behandelten Teil der Informatik beinhalten, welchen sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig erarbeiten. Hierzu bietet sich z.B. eine Scriptsprache in Verbindung mit einer Webanwendung an oder die Implementierung einer komplexen grafischen Oberfläche. Es sollen die Kompetenzen über Sprachen und Automaten verwendet werden um ein Teilproblem vollständig zu lösen und grafisch darzustellen. Die Implementierung wird mit einem selbst entwickelten Modultest (Unittest) auf Richtigkeit überprüft.

Die aufgelisteten Projekte sind eine reine Ideensammlung. Das Projekt soll sich an den vorhandenen Fähigkeiten der Lerngruppe orientieren.

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),
- begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),
- erfassen, organisieren und strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe geeigneter Werkzeuge (DI),
- erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- setzen einen Algorithmus, der in einer formalen Darstellung vorliegt, in eine Programmiersprache um (MI),
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- entwerfen, implementieren und testen Algorithmen auch unter Verwendung des Variablenkonzeptes (MI),
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI),
- interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI),
- wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A),
- erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI),
- entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (MI),
- stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache, Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI).

Unterrichtssequenzen

Beispielprojekte:

- Data-Mining
- Entwicklung einer Anwendung um Text und Wörter auf bestimmte Eigenschaften zu untersuchen
- Entwicklung einer Anwendung mit einer Programmierschnittstelle
- ...

Unabhängig von den gewählten Unterrichtsbeispielen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die nachfolgend aufgeführten Ablauf- und Kontrollstrukturen:

- Entwickeln eines Projektablaufplans unter Verwendung eines Vorgehensmodells
- Selbstständige Erarbeitung eines zuvor nicht behandelten Themas
- Verteilung von Aufgabenbereichen innerhalb Ihrer Projektgruppe
- Verwendung einer Versionsverwaltung
- Erstellung eines Pflichtenhefts (Projektmappe)
- Realisierung des Projekts
- Testen der Problemlösung mittels Modultest (Unitest)
- Evaluierung des Projekts
- Vorstellen des Projekts

Die Schülerinnen und Schüler sollen die aufgeführten Elemente auf verschiedenen Ebenen erfassen und beschreiben können:

1. Schritte eines Projektablaufplans anhand eines Vorgehensmodells (z.B. Wasserfallmodell)
2. Versionsverwaltung
3. Evaluierungsmethoden
4. Modultest (Anwendung und Nutzen)
5. Automatisierung in der Datenverarbeitung
6. Implementierung einer Grammatik oder eines Automaten

Kompetenzen gemäß Kernlehrplan

(vgl. Anh. C, S. 80)

Bereich Die Schülerinnen und Schüler. . .

- P-MI-A-1 erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,
- P-MI-A-2 implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,
- P-MI-A-3 erläutern Modelle und deren Implementierung,

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- P-A-A-1** begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
- P-A-A-2** analysieren informatische Sachverhalte,
- P-A-A-3** bewerten informatische Sachverhalte mithilfe begründeter Kriterien,
- P-A-A-4** bewerten Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Erschließung eines Sachverhalts oder Zusammenhangs,
- P-KK-A-1** stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar,
- P-KK-A-2** kooperieren bei der Bearbeitung eines Projektes und nutzen zur Planung und Durchführung ein informatisches Vorgehensmodell,
- P-KK-A-3** wählen für ihre Kommunikation und Kooperation geeignete Werkzeuge aus und nutzen sie,
- P-KK-A-4** dokumentieren ihre Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse bei kooperativen Arbeiten und reflektieren Vor- und Nachteile,
- P-DI-A-2** veranschaulichen informatische Sachverhalte,
- P-DI-A-3** wählen geeignete Darstellungsformen aus,
- I-ID-A-2** interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI),
- I-ID-A-5** stellen die Merkmale als Attribute und Methoden in einem Klassendiagramm dar (DI),
- I-ID-A-6** begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A),

Bereich Die Schülerinnen und Schüler...

- I-AL-A-1 erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A),
- I-AL-A-3 setzen einen Algorithmus,
- I-AL-A-4 stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- I-AL-A-7 kommentieren,
- I-AL-A-8 interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI),
- I-SA-A-2 entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (MI),
- I-SA-A-3 stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI),
- I-IS-A-4 wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A),
- I-IS-A-8 erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI),

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Informatik der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze beschlossen. Die Grundsätze 1 bis 13 beziehen sich auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 14 bis 20 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

1. Geeignete Problemstellungen sowie eine Orientierung an Produkten als Ergebnis von Projekten zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.

2. Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler und werden durch geeignete Maßnahmen zur Differenzierung aufgegriffen.
3. Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
4. Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
5. Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schülerinnen und Schüler.
6. Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülerinnen und Schülern und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
7. Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
8. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
9. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- und Gruppenarbeit.
10. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
11. Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
12. Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
13. Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

14. Der Unterricht unterliegt der Wissenschaftsorientierung und ist dementsprechend eng verzahnt mit seiner Bezugswissenschaft.
15. Der Unterricht ist problemorientiert und soll von realen Problemen ausgehen und sich auf solche rückbeziehen.
16. Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und soll ermöglichen, informativ Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
17. Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
18. Der Unterricht ist handlungsorientiert, d. h. insbesondere projekt- und produktorientiert angelegt.
19. Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch gestaltete als auch reale Informatiksysteme aus der Wissenschafts-, Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
20. Der Unterricht beinhaltet reale Begegnung mit Informatiksystemen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Das *Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – SchulG) vom 15. Februar 2005 (GV. NRW. S. 102) zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Juni 2015 (GV. NRW. S. 499)²* und der *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik³* stellen die Grundlagen für die folgenden Beschlüsse der Fachkonferenz Informatik der Gesamtschule Uellendahl-Katernberg – im Einklang mit dem schulbezogenen Konzept – die folgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung dar. Diese Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln aller Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die konkrete Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Zu beachten sind bei allen Leistungsüberprüfungen die Vorgaben zur »Förderung der deutschen Sprache« (vgl. MSW-NW 2016, §6 (6)).

2.3.1 Beurteilungsbereich »Schriftliche Arbeiten«

Bei der Formulierung von Aufgaben im Unterrichtskontext werden die Operatoren, die im Fach Informatik gelten, eingeführt und erklärt.

In den Aufgabenstellungen für die schriftlichen Arbeiten (Kursarbeiten) werden diese Operatoren in den Formulierungen benutzt.

Instrumente

In den verschiedenen Jahrgangsstufen werden »Schriftliche Arbeiten« (Kursarbeiten) geschrieben.

A. Arten und Aufbau der »Schriftlichen Arbeiten«

Die Anzahl der Schriftlichen Arbeiten in Informatik sind im Rahmen der Vorgaben der APO-S I für den Wahlpflichtbereich I wie folgt festgelegt:

Jahrgangsstufe	7	8	9	10
Anzahl	5	4	4	4
Dauer in U-Stunden	≤ 1	1	1	1

Die schriftlichen Arbeiten erfolgen in der Regel zum Abschluss eines zusammenhängenden Unterrichtsabschnitts und überprüfen das gesamte Lernergebnis in diesem Abschnitt.

²(vgl. Land Nordrhein-Westfalen 2015, §48)

³(vgl. MSW-NW 2015, Kapitel 3)

Schriftliche Arbeiten können mit einem theoretischen und einem praktischen Anteil versehen werden. Grundsätzlich muss einmal im Schuljahr eine Projektarbeit als schriftliche Arbeit durchgeführt und gewertet werden. Projektarbeiten bestehen dabei explizit aus der Lösung bzw. dem Produkt und einer hinreichenden Dokumentation. Durch die Kombination von Dokumentation und Produkt sollen möglichst breite Aufgabenarten geprüft werden.

Im Rahmen der schriftlichen Arbeiten sollen alle im Kernlehrplan beschriebenen Aufgabenarten – zwar nicht in jeder schriftlichen Arbeit, aber in jedem Schuljahr – zur Anwendung kommen:

- Darstellungsaufgaben
- Modellierungsaufgaben
- Aufgaben zur informatischen Analyse
- Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen
- Rechercheaufgaben (Information aus Texten und Graphiken)
- Bewertungsaufgaben

Die dafür notwendigen Anforderungen sind im Unterricht hinreichend einzuüben, die Komplexität der Anforderungen nimmt im Laufe der Sekundarstufe I zu.

Einmal im Schuljahr wird eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt. Für diese Überprüfungsformen gilt, dass sie hinreichend eingeübt sind, und dass Schülerinnen und Schülern klare Qualitätskriterien bekannt und bewusst sind.

B. Bewertung der schriftlichen Leistungen

Die Arbeiten werden mithilfe eines Punkterasters bewertet. Aus den erreichten Punkteanteilen wird die Note nach folgendem Schema ermittelt.

Abstufungen bei der Notengebung:

Note	ungenügend	mangelhaft	ausreichend	befriedigend	gut	sehr gut
Punkteanteil	0 – 24%	25 – 49%	50 – 63%	64 – 78%	79 – 91%	92 – 100%

Bei einer Projektarbeit oder einer anderen alternativen Lernerfolgsüberprüfung sollten müssen die erwarteten Anforderungen mit den Anforderungen und dem Arbeitsaufwand für eine entsprechende Klassenarbeit vergleichbar sein. Es kommen infrage:

Eine Dokumentation

Dokumentation einer umfangreicheren informatischen Modellierung, von Projekten oder der Erstellung informatischer Produkte und Artefakte

Eine Präsentation

- Eigenständig vorbereitete Vorführung/Demonstration einer informatischen Modellierung
- Eigenständiger Vortrag, Referat
- Fachartikel oder kleine Facharbeit
- Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)

Präsentationen als Ersatz für schriftliche Leistungsüberprüfungen sind als Gruppenleistung nur möglich, wenn sich die individuelle Schülerleistung getrennt bewerten lässt. Sie muss dafür klar erkennbar, beschreibbar und von Teilleistungen anderer abgrenzbar sein.

2.3.2 Beurteilungsbereich »Sonstige Leistungen im Unterricht«

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich »sonstige Mitarbeit« zu Beginn des Schuljahres genannt.

Verbindliche Absprachen der Fachkonferenz

- Alle Schülerinnen und Schüler führen in jedem Halbjahr in Kleingruppen mindestens ein Kurzprojekt durch und fertigen dazu eine Arbeitsmappe mit Arbeitstagebuch an. Die so erbrachte Leistung wird auch in die Note für die sonstige Mitarbeit einbezogen.
- In der zweiten Progressionsstufe erstellen, dokumentieren und präsentieren die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen ein anwendungsbezogenes Softwareprodukt. Die damit erbrachte Leistung wird auch in die Note für die sonstige Mitarbeit einbezogen. Das Softwareprodukt kann auch ein Projekt sein.

Leistungsaspekte

Mündliche Leistungen

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Referate
- Mitarbeit in Partner-/Gruppen- und Projektarbeitsphasen

Praktische Leistungen durch zielführende Arbeit mit Informatiksystemen

- Implementierung, Test und Anwendung von Informatiksystemen

Sonstige schriftliche Leistungen

- Arbeitsmappe und Arbeitstagebuch zu einem durchgeführten Unterrichtsvorhaben
- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen (LZKs)

Schriftliche Übungen dauern ca. 20 Minuten und umfassen den Stoff der letzten ca. 4–9 Stunden.

- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht

Kriterien

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit.

Die Bewertungskriterien stützen sich auf

- die Qualität der Beiträge,
- die Quantität der Beiträge und
- die Kontinuität der Beiträge.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf

- die sachliche Richtigkeit,
- die angemessene Verwendung der Fachsprache,
- die Darstellungskompetenz,
- die Komplexität und den Grad der Abstraktion,
- die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess,
- die Präzision und
- die Differenziertheit der Reflexion zu legen.

Bei Gruppenarbeiten auch auf

- das Einbringen in die Arbeit der Gruppe,
- die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und
- die Qualität des entwickelten Produktes.

Bei Projektarbeit darüber hinaus auf

- die Dokumentation des Arbeitsprozesses,
- den Grad der Selbstständigkeit,
- die Reflexion des eigenen Handelns und
- die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht.

Leistungsrückmeldungen können erfolgen

- nach einer mündlichen Überprüfung,
- bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen,
- nach Abschluss eines Projektes,
- nach einem Vortrag oder einer Präsentation,
- bei auffälligen Leistungsveränderungen,
- auf Anfrage,
- als Quartalsfeedback und
- zu Eltern- oder Schülersprechtagen.

Die Leistungsrückmeldung kann

- durch ein Gespräch mit der Schülerin oder dem Schüler,
- durch einen Feedbackbogen,
- durch die schriftliche Begründung einer Note oder
- durch eine individuelle Lern-/Förderempfehlung

erfolgen.

Leistungsrückmeldungen erfolgen auch in der Einführungsphase im Rahmen der kollektiven und individuellen Beratung zur Wahl des Faches Informatik als fortgesetztes Grund- oder Leistungskursfach in der Qualifikationsphase.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Da die Gesamtschule Uellendahl-Katernberg zurzeit nicht über ein Lehrwerk verfügt, in dem die beschlossenen Unterrichtsvorhaben ausreichend Berücksichtigung finden, arbeiten die Lehrkräfte mit selbst zusammengestellten Materialien.

Diese befinden sich an zentraler Stelle (digitale Sammlung). Der Austausch von digitalen Materialien findet **ausschließlich** im \LaTeX -Format statt.

Zu einigen Vorhaben sind Materialien auf (Pieper und Müller 2014) verfügbar⁴.

Anmerkung: Lernmittel für das Fach Informatik sind pauschal zugelassen.

⁴vgl. <http://uni-w.de/3q>

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Exkursionen In der ersten Progressionsstufe kann im Rahmen des Unterrichtsvorhabens »Geschichte der Informatik« eine Exkursion zum Heinz Nixdorf MuseumsForum durchgeführt werden.

In der zweiten Progressionsstufe wird im Rahmen des Unterrichtsvorhabens »Allgegenwärtige Informatiksysteme« eine Exkursion zur DASA (Dortmund) durchgeführt.

Diese außerunterrichtliche Veranstaltung wird im Unterricht vor- und nachbereitet.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von schriftlichen Leistungsüberprüfungen in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Das schulinterne Curriculum wird als Ergebnis dieser Fachgruppendifkussionen weiterentwickelt und neuen Erfordernissen bezüglich der Kompetenzorientierung und der aktuellen Entwicklung der Fachwissenschaft sowie der gesellschaftlich genutzten Informatiksysteme angepasst.

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum (vgl. Abschnitt 2.1) ist zunächst bis 2021 für den ersten Durchgang durch die Sekundarstufe I nach Erlass des Kernlehrplanes verbindlich. Erstmalig nach Ende der ersten Progressionsstufe im Sommer 2019 werden in einer Sitzung der Fachkonferenz Erfahrungen ausgetauscht und ggf. Änderungen für den nächsten Durchgang der ersten Progressionsstufe beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.

Nach Abschluss des ersten vollständigen Durchgangs Sommer 2021 wird die Fachkonferenz Informatik auf der Grundlage ihrer Unterrichtserfahrungen eine Gesamtsicht des schulinternen Curriculums vornehmen und ggf. eine Beschlussvorlage für die erste Fachkonferenz des folgenden Schuljahres erstellen.

Das Curriculum für die informatische Grundbildung im Jahrgang 5 und 6 innerhalb des Fachs Medien wird stärker auf das Wahlpflichtfach und allgemeinbildende, informatische Kompetenzen ausgerichtet. Entsprechende Veränderungen für den Anfangsunterricht im Wahlpflichtbereich werden zeitnah auf der nächsten Fachkonferenz thematisiert.

A Hinweise auf konkrete Materialien, Werkzeuge, ...

Hier werden Details für einzelne Vorhaben als Sequenzen dargestellt, die Hinweise auf konkrete Materialien, Werkzeuge, programmiersprachliche Elemente usw. enthalten.

Material zum Vorhaben Informatik – Fachgebiete, typische Problemstellungen, Geschichte

Begrifflichkeit Arbeitsblätter zur Klärung der Begrifflichkeiten finden sich in der Materialsammlung <http://uni-w.de/1t>

Geschichte der Informatik Siehe <http://uni-w.de/1t>

Exemplarische Probleme der Fachgebiete Zur Erarbeitung der verschiedenen Fachgebiete können zum Beispiel Aufgaben aus dem Fundus von Computer Science Unplugged <http://csunplugged.org/> genommen werden.

Dateistrukturen Eine Einführung in den Umgang mit Dateien und Verzeichnissen lässt sich mithilfe von Objektkarten und Heftstreifen realisieren, siehe Materialproduktion <http://uni-w.de/1t>

Ganze Zahlen Zur Erarbeitung der Darstellung von ganzen Zahlen eignet sich die **Integer-Rechenscheibe**, die in (Puhlmann 1999) vorgestellt wird.

Material zum Vorhaben Sicherheit in Netzen

Die Sequenzierung und Formulierung der Kompetenzen ist an die Beschreibungen eines Kryptographieprojekts angelehnt (vgl. Hilbig 2015). Materialien usw. sind dort frei verfügbar.

Um einfache Verschlüsselungsverfahren zu entdecken hat sich das Spioncamp bewährt (vgl. Müller 2012). Hieraus könnten einzelne Stationen gewählt werden. Ergänzend dazu finden sich auch in der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014) Materialien.

Material zum Vorhaben Jetzt wird es bunt – objektorientierte Modellierung mit Grafiken

Zur Umsetzung können zum Beispiel Grafiken mit dem kostenfreien Programm *Object-Draw* erstellt werden, damit die Schülerinnen und Schüler auch zuhause die Möglichkeit haben, mit diesem Programm zu arbeiten.

Material zum Vorhaben Funktionale Modellierung

Material zum Vorhaben Objektorientierte Modellierung – Beschreibungssprachen und E-Mail

Material zum Vorhaben Objektorientierte Modellierung – Zeichnen

Ergänzende Materialien finden sich in der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014).

Material zum Vorhaben Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden?

Zur Wiederholung und Ergänzung können Elemente aus dem Vorhaben Vorh. EP1-3 S. 22 (vgl. Hilbig 2015) herangezogen werden. Auch die Materialsammlung der Uni Wuppertal enthält entsprechendes Material (vgl. Pieper und Müller 2014). Das Rollenspiel zum Datenschutz kann Link 2011a bzw. Link 2011b entnommen werden.

Material zum Vorhaben Informatik und Recht: Das ist deins, das ist meins.

Die grundsätzliche Einordnung ist in (Salamon 2013) dargestellt – mit einem Beispiel zur unterrichtlichen Umsetzung.

Material zum Vorhaben Allgegenwärtige Informatiksysteme

In der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014) sind einige Beispiele zur Arbeit mit einem RaspberryPi angegeben.

Material zum Vorhaben Automaten

Leitprogramm Automaten Das Leitprogramm Automaten Sek. II aus der Materialsammlung kann als Leitfaden und Nachschlagewerk für den Unterricht dienen. <http://uni-w.de/1t>

Aktivität Finite State Automata Die Aktivität zu endlichen Automaten aus Computer Science unplugged eignet sich besonders zum Einstieg in das Vorhaben. Siehe <http://csunplugged.org/finite-state-automata/>

Material zum Vorhaben Datenbanken zur Speicherung, Organisation und Verwaltung von Daten

Ergänzend dazu finden sich auch in der Materialsammlung (Pieper und Müller 2014) Materialien.

B Literatur

- Bender, Dagmar, Ingrid Böhme, Lars Büttgenbach, Miriam Dorsch, Katinka Klinghammer, Matthias Messing, Beate Meyer-Kuczera, Lothar Piskoric, Felix Schaumburg, Jürgen Weng, Natascha Worpenberg und Lutz Wendel (2013). *Pädagogisches Konzept*. Pädagogisches Konzept der Gesamtschule Uellendahl/Katernberg (Schule im Aufbau). URL: <https://www.ge-nord.de/wp-content/uploads/2013/05/P%c3%a4dagogisches-Konzept.pdf> (besucht am 30.08.2016).
- Grischott, Thomas (2008). *Mit Python von Caesar zur Public-Key Kryptographie*. URL: <http://www.grischott.name/uebungen/if/kryptorium.pdf> (besucht am 26.08.2016).
- Hilbig, André (2014). »Entwicklung informatischer Kompetenzen zur Verhinderung von Mobbing«. Magisterarb. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://uni-w.de/3z> (besucht am 11.06.2016).
- (2015). *Schülerprojekt Kryptographie*. URL: <https://is.gd/TVSWFO> (besucht am 26.06.2016).
- (2016). *Kompetenzen in der Informatik zur Prävention von Cybermobbing. Chancen und Wege des Informatikunterrichts an Schulen*. 1. Aufl. BestMasters. (Master-Thesis vgl. Hilbig 2014). Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN: 978-3-658-14378-7.
- Land Nordrhein-Westfalen (2015). *Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – SchulG) vom 15. Februar 2005 (GV. NRW. S. 102) zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Juni 2015 (GV. NRW. S. 499)*. laut pdfinfo: CreationDate: Fri Jan 25 11:25:17 2013 ModDate: Mon Sep 7 15:53:45 2015. Frechen. URL: <http://is.gd/NIZQJJ> (besucht am 26.04.2016).
- Link, Christine (2011a). »Datenschutz für alle. Ein Rollenspiel zur informatischen Bildung«. In: *LOG IN* 31.169/170, S. 78–81. ISSN: 0720-8642. URL: <https://is.gd/5yfbRz> (besucht am 19.06.2016).
- (2011b). »Rollenspiel zum Thema Datenschutz im Informatikunterricht der Sekundarstufe I – Gestaltung und Evaluation eines handlungsorientierten Unterrichtskonzepts«. Master of Education. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://uni-w.de/51> (besucht am 03.07.2016).
- MSW-NW (2015). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. Heft 31221. URL: <http://is.gd/UNODD1> (besucht am 17.04.2016).
- (2016). *Verordnung über die Ausbildung und die Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe I (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Sekundarstufe I – APO-S I)*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://is.gd/Ld0JWX> (besucht am 19.05.2016).
- Müller, Dorothee (2012). *SpionCamp – Stationen*. URL: <http://uni-w.de/1u> (besucht am 26.08.2016).
- GE-Nord, Hrsg. (2016). *Medienkonzept*. Entwickelt vom Kollegium der Gesamtschule Uellendahl/Katernberg (GE-Nord). URL: <https://www.ge-nord.de/konzept/medienkonzept/> (besucht am 30.08.2016).

- Pieper, Johannes und Dorothee Müller, Hrsg. (2014). *Material für den Informatikunterricht*. Arnsberg, Dortmund, Hamm, Solingen, Wuppertal. URL: <http://uni-w.de/1t> (besucht am 29.04.2016).
- Puhlmann, Hermann (1998). *Kryptographie verstehen. Ein schülergerechter Zugang zum RSA-Verfahren*. Techn. Ber. Darmstadt: Technische Universität. URL: bscw.ham.nw.schule.de/bscw/bscw.cgi/5977002 (besucht am 26.08.2016).
- (1999). $5 + 7 = -4$ – *Die Integer-Rechenscheibe*. URL: <https://is.gd/mDCMnm> (besucht am 26.08.2016).
- QUA-LiS NRW, Hrsg. (2016). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan GE WP Informatik (Stand: 21.04.2016)*. QUA-LiS: Qualitäts- und Unterstützungs-Agentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://is.gd/dl4pjt> (besucht am 22.05.2016).
- Salamon, Adrian (2013). »Urheberrecht als Unterrichtsgegenstand im Informatikunterricht«. Bachelorarbeit. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://uni-w.de/3x> (besucht am 02.06.2016).
- Salamon, Adrian und André Hilbig (2014a). *Modulbeschreibung: Paketierung*. Forschungsbericht. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://uni-w.de/5b> (besucht am 26.06.2016).
- (2014b). *Modulbeschreibung: Planspiel Routing*. Forschungsbericht. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://uni-w.de/5c> (besucht am 26.06.2016).
- (2016). *Unterrichtsmaterial: Planspiel Paketierung*. URL: <http://uni-w.de/5b> (besucht am 03.07.2016).

C Kompetenzen

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-MI-B-1	strukturieren informatische Sachverhalte
P-MI-B-2	identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte
P-MI-B-3	untersuchen und erläutern bereits implementierte Systeme
P-MI-B-4	verwenden bei der Implementierung die algorithmischen Grundkonzepte
P-MI-B-5	erläutern die Auswirkungen von Änderungen am Modell
P-MI-B-6	beurteilen einfache Modelle und deren Implementierung hinsichtlich der Eignung zur Erfassung eines Sachverhaltes
P-MI-A-1	erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten
P-MI-A-2	implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen
P-MI-A-3	erläutern Modelle und deren Implementierung

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-MI-A-4	analysieren und bewerten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung
P-MI-A-5	beurteilen Modelle
P-A-B-1	formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten
P-A-B-2	äußern Vermutungen auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen
P-A-B-3	erläutern Argumente für und gegen die Nutzung von spezifischen Informatiksystemen für bestimmte Einsatzzwecke
P-A-B-4	stellen informatische Sachverhalte strukturiert dar
P-A-B-5	wählen zur Bearbeitung einer Aufgabe oder Lösung einer Problemstellung begründet adäquate Anwendungen aus
P-A-A-1	begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen
P-A-A-2	analysieren informatische Sachverhalte
P-A-A-3	bewerten informatische Sachverhalte mithilfe begründeter Kriterien
P-A-A-4	bewerten Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Erschließung eines Sachverhalts oder Zusammenhangs
P-KK-B-1	erläutern anderen Personen – auch unter Nutzung elektronischer Kommunikationsplattformen – verständlich informatische Sachverhalte
P-KK-B-2	stellen einfache informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar
P-KK-B-3	kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme
P-KK-B-4	dokumentieren gemeinsam ihre Arbeiten/Arbeitsschritte und Ergebnisse
P-KK-B-5	benennen Vor- und Nachteile verwendeter Kommunikationswerkzeuge
P-KK-A-1	stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar
P-KK-A-2	kooperieren bei der Bearbeitung eines Projektes und nutzen zur Planung und Durchführung ein informatisches Vorgehensmodell
P-KK-A-3	wählen für ihre Kommunikation und Kooperation geeignete Werkzeuge aus und nutzen sie

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-KK-A-4	dokumentieren ihre Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse bei kooperativen Arbeiten und reflektieren Vor- und Nachteile
P-DI-B-1	beschreiben anhand vorgegebener einfacher textueller und visueller Darstellungen die abgebildeten informatischen Sachverhalte
P-DI-B-2	erläutern mithilfe ausgewählter Anschauungsmodelle elementare Beziehungen der gewählten Modellstruktur
P-DI-B-3	erstellen Diagramme und Grafiken zum Veranschaulichen von Beziehungen zwischen Objekten der realen Welt
P-DI-B-4	erstellen Diagramme und Grafiken mithilfe einfacher informatischer Werkzeuge
P-DI-A-1	interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten
P-DI-A-2	veranschaulichen informatische Sachverhalte
P-DI-A-3	wählen geeignete Darstellungsformen aus
I-ID-B-1	erläutern an Beispielen den Zusammenhang und die Bedeutung von Daten
I-ID-B-2	verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (MI)
I-ID-B-3	repräsentieren Information mittels verschiedener Darstellungsformen für Daten und interpretieren Daten (DI)
I-ID-B-4	erläutern wie Daten in geeigneter Weise codiert werden
I-ID-B-5	nennen Beispiele für die Codierung von Daten (Binärcode)
I-ID-B-6	erstellen Pixel- und Vektorgraphiken und begründen ihre Entscheidung für den verwendeten Graphiktyp (MI)
I-ID-B-7	beschreiben die Digitalisierung analoger Größen an Beispielen (MI)
I-ID-B-8	identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen
I-ID-B-9	beschreiben die Gleichartigkeit von Objekten durch Benennung von gemeinsamen Merkmalen als Klasse (DI)
I-ID-B-10	führen Operationen auf Daten sachgerecht aus (A)
I-ID-B-11	erfassen
I-ID-A-1	codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (MI)
I-ID-A-2	interpretieren Daten in unterschiedlichen Darstellungsformen hinsichtlich der dargestellten Information (DI)
I-ID-A-3	erläutern und verwenden elementare Datentypen im Kontext einer Anwendung (A)

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-ID-A-4	identifizieren im Anwendungskontext Objekte
I-ID-A-5	stellen die Merkmale als Attribute und Methoden in einem Klassendiagramm dar (DI)
I-ID-A-6	begründen die Auswahl einer geeigneten Darstellungsform für Daten im Kontext einer konkreten Problemstellung (A)
I-ID-A-7	erläutern und verwenden grundlegende Operationen für den Zugriff auf strukturierte Daten (MI)
I-ID-A-8	erfassen
I-ID-A-9	entwerfen einfache relationale Modelle und realisieren diese mit einem Datenbanksystem (MI)
I-AL-B-1	benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag (A)
I-AL-B-2	analysieren Handlungsvorschriften und überführen diese schrittweise in konkrete Handlungen (MI)
I-AL-B-3	überführen umgangssprachlich gegebene Handlungsvorschriften in eine formale Darstellung (MI)
I-AL-B-4	stellen Handlungsvorschriften unter Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Sequenz
I-AL-B-5	entwerfen
I-AL-A-1	erläutern wiederkehrende Teilalgorithmen in verschiedenen Anwendungsgebieten (A)
I-AL-A-2	überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung
I-AL-A-3	setzen einen Algorithmus
I-AL-A-4	stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI)
I-AL-A-5	entwerfen
I-AL-A-6	beurteilen die Problemmangemessenheit verwendeter Algorithmen (A)
I-AL-A-7	kommentieren
I-AL-A-8	interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv (MI)
I-SA-B-1	überprüfen standardisierte Angaben auf formale Korrektheit (MI)
I-SA-B-2	erläutern Abläufe in realen Automaten (A)
I-SA-B-3	unterscheiden Eingaben und Ausgaben von Automaten (A)
I-SA-B-4	identifizieren unterschiedliche Zustände von Automaten (A)

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-SA-B-5	erläutern in einfachen Zustandsdiagrammen die Bedeutungen der Zustände und der Zustandsübergänge (A)
I-SA-A-1	interpretieren Zustandsdiagramme (DI)
I-SA-A-2	entwickeln Zustandsdiagramme für Automaten (MI)
I-SA-A-3	stellen Problemlösungen in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache Abfragesprache oder Programmiersprache dar (MI)
I-SA-A-4	erläutern die Begriffe Syntax und Semantik an Beispielen (A)
I-IS-B-1	identifizieren und benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)
I-IS-B-2	beschreiben das Prinzip der Eingabe
I-IS-B-3	erläutern grundlegende Prinzipien eines von Neumann Rechners (A)
I-IS-B-4	benennen verschiedene Arten von Speichermedien und Speicherorten und erläutern Unterschiede (DI)
I-IS-B-5	erläutern Unterschiede zwischen lokalen und globalen Netzen an Beispielen (A)
I-IS-B-6	erläutern Prinzipien der Verwaltung von Dateien in Verzeichnissen (A)
I-IS-B-7	erstellen sinnvoll strukturierte Verzeichnisbäume (MI)
I-IS-B-8	verwalten Dateien zielgerichtet mithilfe geeigneter Datei- und Verzeichnisoperationen (MI)
I-IS-B-9	erstellen Dokumente (Graphiken)
I-IS-B-10	bearbeiten Dokumente mit sinnvoll ausgewählten Anwendungen (MI)
I-IS-B-11	ordnen gängigen Dateierweiterungen Dateitypen und passende Anwendungen zu (A)
I-IS-B-12	recherchieren
I-IS-B-13	erläutern den Aufbau und die Funktion von Informatiksystemen in Alltagsgeräten (A)
I-IS-B-14	erstellen ein Medienprodukt (MI)
I-IS-A-1	erläutern unterschiedliche Funktionen und Aufgaben von Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen (A)
I-IS-A-2	erläutern verschiedene Kenngrößen von Hardwarekomponenten (A)
I-IS-A-3	bewerten Informatiksysteme auf Grund ihrer Kenngrößen bezüglich ihrer Eignung zur Erfüllung vorgegebener Anforderungen (A)

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-IS-A-4	wählen geeignete Werkzeuge zur Lösung gegebener Problemstellungen aus (A)
I-IS-A-5	benutzen das Betriebssystem und Anwendungsprogramme zielgerichtet (A)
I-IS-A-6	benennen Unterschiede
I-IS-A-7	erläutern unterschiedliche Dienste im Internet (KK)
I-IS-A-8	erschließen sich die Funktionsweise ausgewählter neuer Anwendungen und Informatiksysteme selbstständig (DI)
I-IG-B-1	erläutern an Hand von Fallbeispielen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung (A)
I-IG-B-2	erläutern Gefahren beim Umgang mit eigenen und fremden Daten (A)
I-IG-B-3	benennen Beispiele für die Verletzung von Persönlichkeitsrechten (KK)
I-IG-B-4	beachten Umgangsformen und Persönlichkeitsrechte bei elektronischer Kommunikation (KK)
I-IG-B-5	benennen grundlegende Aspekte des Urheberrechts und erläutern diese an Fallbeispielen (A)
I-IG-B-6	beschreiben die Gefährdung eigener Daten durch Defekte
I-IG-B-7	beschreiben Maßnahmen wie Backup-Verfahren
I-IG-B-8	stellen die Veränderungen des eigenen Handelns durch Informatiksysteme in Schule und Freizeit dar (KK)
I-IG-B-9	benennen anhand ausgewählter Beispiele
I-IG-B-10	beschreiben Möglichkeiten der Manipulation digitaler Daten und beurteilen das damit verbundenen Gefährdungspotential (A)
I-IG-B-11	benennen Maßnahmen zur sicheren Kommunikation in Netzwerken (u. x
I-IG-B-12	beschreiben Berufe
I-IG-A-1	erläutern das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und Möglichkeiten zur Umsetzung (A)
I-IG-A-2	benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (DI)
I-IG-A-3	überprüfen rechtliche Aspekte der Veröffentlichung fremder oder selbst erstellter medialer Produkte. (A)
I-IG-A-4	beschreiben und bewerten unterschiedliche Lizenzmodelle für Software (A)

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-IG-A-5	testen die Sicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren (A)
I-IG-A-6	beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen verschiedener Quellen (A)
I-IG-A-7	bewerten Situationen
I-IG-A-8	stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (DI)
I-IG-A-9	erläutern das Problem der fehlenden Anonymität in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A)
I-IG-A-10	beschreiben an Fallbeispielen Interessen derjenigen
I-IG-A-11	benennen ökologische Probleme
I-IG-A-12	beurteilen Medienprodukte hinsichtlich Funktionalität und Wirkung (A)
I-IG-A-13	bewerten den Umgang mit einem Informatiksystem an einem Fallbeispiel vor dem Hintergrund rechtlicher
I-IG-A-14	beschreiben zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten von Informatiksystemen und deren Auswirkungen auf Berufsfelder

C.1 Zuordnung Kompetenzen zu Unterrichtsvorhaben

C.1.1 Erste Progressionsstufe

Prozessbereich Modellieren und Implementieren

Kompetenz	EP1 - 1	EP1 - 2	EP1 - 3	EP1 - 4	EP1 - 5	EP2 - 1	EP2 - 2	EP2 - 3	EP2 - 4	EP2 - 5
P-MI-B-1	✓					✓		✓	✓	
P-MI-B-2	✓					✓	✓			
P-MI-B-3		✓				✓				
P-MI-B-4						✓				
P-MI-B-5						✓				
P-MI-B-6						✓				

Prozessbereich Argumentieren

Kompetenz	EP1 - 1	EP1 - 2	EP1 - 3	EP1 - 4	EP1 - 5	EP2 - 1	EP2 - 2	EP2 - 3	EP2 - 4	EP2 - 5
P-A-B-1								✓		
P-A-B-2								✓		
P-A-B-3								✓		

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Prozessbereich Argumentieren
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

P-A-B-4 ✓ ✓ ✓

 P-A-B-5 ✓

Prozessbereich Darstellen und Interpretieren
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

P-DI-B-1

P-DI-B-2 ✓ ✓

P-DI-B-3 ✓ ✓

 P-DI-B-4 ✓ ✓ ✓ ✓

Prozessbereich Kommunizieren und Kooperieren
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

P-KK-B-1 ✓ ✓

P-KK-B-2 ✓ ✓

 P-KK-B-3 ✓ ✓ ✓

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Prozessbereich Kommunizieren und Kooperieren

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

P-KK-B-4



P-KK-B-5



Inhaltsbereich Information und Daten

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

I-ID-B-1



I-ID-B-2



I-ID-B-3



I-ID-B-4



I-ID-B-5



I-ID-B-6



I-ID-B-7



I-ID-B-8



I-ID-B-9



Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Information und Daten
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

I-ID-B-10



I-ID-B-11



Inhaltsbereich Algorithmen
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

I-AL-B-1



I-AL-B-2



I-AL-B-3

I-AL-B-4



I-AL-B-5



Inhaltsbereich Sprachen und Automaten
Kompetenz EP1 – 1 EP1 – 2 EP1 – 3 EP1 – 4 EP1 – 5 EP2 – 1 EP2 – 2 EP2 – 3 EP2 – 4 EP2 – 5

I-SA-B-1



I-SA-B-2

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Sprachen und Automaten

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

I-SA-B-3	✓									
----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-SA-B-4										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-SA-B-5										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Inhaltsbereich Informatiksysteme

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

I-IS-B-1	✓									
----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-2	✓									
----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-3	✓									
----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-4										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-5		✓								
----------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-6										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-7										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I-IS-B-8			✓	✓					✓	
----------	--	--	---	---	--	--	--	--	---	--

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Informatiksysteme

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
I-IS-B-9	✓						✓	✓	✓	
I-IS-B-10			✓	✓		✓			✓	
I-IS-B-11			✓	✓						
I-IS-B-12	✓	✓						✓		
I-IS-B-13	✓									
I-IS-B-14			✓	✓			✓		✓	

Inhaltsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft

Kompetenz	EP1 – 1	EP1 – 2	EP1 – 3	EP1 – 4	EP1 – 5	EP2 – 1	EP2 – 2	EP2 – 3	EP2 – 4	EP2 – 5
I-IG-B-1		✓								
I-IG-B-2		✓								
I-IG-B-3		✓							✓	
I-IG-B-4		✓					✓			
I-IG-B-5							✓			
I-IG-B-6	✓							✓		

 Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft

Kompetenz	EP1 - 1	EP1 - 2	EP1 - 3	EP1 - 4	EP1 - 5	EP2 - 1	EP2 - 2	EP2 - 3	EP2 - 4	EP2 - 5
I-IG-B-7	✓	✓	✓	✓						
I-IG-B-8	✓							✓	✓	
I-IG-B-9	✓	✓							✓	
I-IG-B-10							✓			
I-IG-B-11										
I-IG-B-12	✓									

C.1.2 Zweite Progressionsstufe

Prozessbereich Modellieren und Implementieren

Kompetenz	ZP1 - 1	ZP1 - 2	ZP1 - 3	ZP1 - 4	ZP1 - 5	ZP2 - 1	ZP2 - 2	ZP2 - 3	ZP2 - 4
P-MI-A-1	✓								✓
P-MI-A-2	✓				✓				✓
P-MI-A-3	✓			✓	✓				✓
P-MI-A-4		✓		✓	✓				
P-MI-A-5		✓	✓						

Prozessbereich Argumentieren

Kompetenz	ZP1 - 1	ZP1 - 2	ZP1 - 3	ZP1 - 4	ZP1 - 5	ZP2 - 1	ZP2 - 2	ZP2 - 3	ZP2 - 4
P-A-A-1	✓	✓			✓				✓
P-A-A-2	✓	✓		✓	✓				✓
P-A-A-3		✓		✓					✓
P-A-A-4	✓				✓				✓

Prozessbereich Darstellen und Interpretieren

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
P-DI-A-1		✓		✓	✓				
P-DI-A-2	✓	✓		✓					✓
P-DI-A-3	✓								✓

Prozessbereich Kommunizieren und Kooperieren

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
P-KK-A-1	✓								✓
P-KK-A-2	✓				✓				✓
P-KK-A-3	✓								✓
P-KK-A-4	✓								✓

Inhaltsbereich Information und Daten

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-ID-A-1					✓		✓	✓	
I-ID-A-2	✓				✓		✓	✓	✓

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Information und Daten

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-ID-A-3					✓		✓	✓	
I-ID-A-4		✓							
I-ID-A-5	✓								✓
I-ID-A-6	✓				✓		✓		✓
I-ID-A-7			✓		✓				
I-ID-A-8		✓				✓			
I-ID-A-9								✓	

Inhaltsbereich Algorithmen

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-AL-A-1	✓						✓		✓
I-AL-A-2			✓						
I-AL-A-3			✓						✓
I-AL-A-4	✓				✓				✓
I-AL-A-5		✓						✓	

 Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Algorithmen

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-AL-A-6					✓				
I-AL-A-7		✓				✓			✓
I-AL-A-8	✓				✓				✓

Inhaltsbereich Sprachen und Automaten

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-SA-A-1						✓			
I-SA-A-2						✓			✓
I-SA-A-3							✓	✓	✓
I-SA-A-4						✓			

Inhaltsbereich Informatiksysteme

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-IS-A-1				✓				✓	
I-IS-A-2				✓					

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Informatiksysteme

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-IS-A-3					✓				
I-IS-A-4	✓				✓				✓
I-IS-A-5				✓					
I-IS-A-6		✓							
I-IS-A-7		✓							
I-IS-A-8	✓								✓

Inhaltsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft

Kompetenz	ZP1 – 1	ZP1 – 2	ZP1 – 3	ZP1 – 4	ZP1 – 5	ZP2 – 1	ZP2 – 2	ZP2 – 3	ZP2 – 4
I-IG-A-1		✓	✓						
I-IG-A-2		✓	✓				✓	✓	
I-IG-A-3		✓	✓						
I-IG-A-4			✓						
I-IG-A-5							✓		
I-IG-A-6		✓					✓		

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Inhaltsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft

Kompetenz	ZP1 - 1	ZP1 - 2	ZP1 - 3	ZP1 - 4	ZP1 - 5	ZP2 - 1	ZP2 - 2	ZP2 - 3	ZP2 - 4
I-IG-A-7			✓			✓		✓	
I-IG-A-8		✓	✓				✓		
I-IG-A-9		✓					✓		
I-IG-A-10									
I-IG-A-11									
I-IG-A-12		✓							
I-IG-A-13				✓					
I-IG-A-14			✓						

Erläuterung der verwendeten Kürzel:

Kürzel	Bedeutung	
I-ID	Inhaltsbereich Information und Daten	• 1. Stelle: I für Inhaltsbereich oder P für Prozessbereich
I-AL	Inhaltsbereich Algorithmen	• 2. Stelle: Bedeutung gemäß Tabelle
I-SA	Inhaltsbereich Sprachen und Automaten	• 3. Stelle B für Basic und A für Advanced (Zweistufige Progression gemäß Bildungsstandards)
I-IS	Inhaltsbereich Informatiksysteme	
I-IG	Inhaltsbereich Informatik, Mensch und Gesellschaft	• 4. Stelle lfd. Nummer
P-MI	Prozessbereich Modellieren und Implementieren	• EP: Erste Progressionsstufe – ZP: Zweite Progressionsstufe (Nummern jeweilige Unterrichtsvorhaben)
P-A	Prozessbereich Argumentieren	
P-KK	Prozessbereich Kommunizieren und Kooperieren	• BS: Bildungsstandards Sekundarstufe I
P-DI	Prozessbereich Darstellen und Interpretieren	

D Mitarbeitende

- Michael Albrecht, Gymnasium Essen-Werden, Essen
- Sebastian Brands, Gymnasium, Essen
- Henrik Düllmann, Aldegrevier-Gymnasium, Soest
- Philipp Helle, Antonianum, Geseke
- André Hilbig, Bergische Universität – Gesamtschule Uellendahl-Katernberg, Wuppertal
- Prof. Dr. L. Humbert, Bergische Universität, Wuppertal
- Stefan Marczinik, Städtisches Mariengymnasium, Werl
- Martin Matzat, Geschwister Scholl Gymnasium, Unna
- Christian Seifert, Heinrich-Böll Gesamtschule, Bochum
- Daniel Spittank, Gesamtschule Uellendahl-Katernberg, Wuppertal
- Judith Vorwerk, Willy-Brandt-Gesamtschule, Bergkamen

- Felix Wienands, Freiherr-vom-Stein-Gymnasium, Hamm