

Schulcurriculum

Informatik

Gymnasium Wilnsdorf

INHALT

Teil A	Einführung	2
(1)	Einleitung	2
(2)	Informatik am Gymnasium Wilnsdorf	2
(3)	Personelle und materielle Ressourcen	2
Teil B	Sekundarstufe I	2
(1)	Einleitung	2
(2)	Verwendete Software	3
(3)	Unterrichtsvorhaben	3
(3.1)	Von kleinen und großen Netzen	3
(3.2)	Von guten Texten, Bildern, Tabellen und Präsentationen	4
(3.3)	Wie funktioniert das denn?	7
(3.4)	Programmieren ist cool [XX]	8
(3.5)	Kleine Roboter erobern unsere Schule	9
(3.6)	Sicher ist sicher!	10
(4)	Grundsätze zur Leistungsbewertung	12
(4.1)	Schriftliche Leistungsbewertung	12
(4.2)	Sonstige Mitarbeit	12
(4.3)	Notenbildung	14
Teil C	Sekundarstufe II	15
(1)	Einleitung	15
(2)	Verwendete Software	15
(3)	Darstellung der Unterrichtsvorhaben	15
(3.1)	Einführungsphase	15
(3.2)	Qualifikationsphase	21
(4)	Grundsätze zur Leistungsbewertung	28
(4.1)	Schriftliche Leistungsbewertung	28
(4.2)	Sonstige Mitarbeit	29
Teil D	Integration weiterer Konzepte aus dem Schulprogramm	32
(1)	Sozialformen und Methoden	32
(1.1)	Sozialformen	32
(1.2)	Unterrichtsmethoden	33
(2)	Förderkonzept	35
(2.1)	Individuelle Förderung im Unterricht	35
(2.2)	Teilnahme an Wettbewerben	37
(2.3)	Schülerakademien	37
(3)	Konzept zu Sicherung von Lernzeit	38
(3.1)	Vertretungsstunden innerhalb der Sekundarstufe I	38
(3.2)	Vertretungsstunden innerhalb der Sekundarstufe II	38
(4)	Fortbildungskonzept	38
(5)	Hausaufgabenkonzept	39
(6)	Haushaltskonzept	39
(6.1)	Geräte	39
(6.2)	Verbrauchsmaterialien	39
(6.3)	Literatur	39
Teil E	Weiterentwicklung und Evaluation	40
(1)	Entwicklungsplan der Fachschaft	40
(2)	Weiterentwicklung und Evaluation des Unterrichts in der Sekundarstufe II	40

Teil A EINFÜHRUNG

(1) Einleitung

Im Zuge der Einführung des neuen Kernlehrplans Informatik hat die Fachschaft ihr Schulcurriculum auf diese Vorgaben abgestimmt und einen neuen schulinternen Lehrplan erarbeitet. Hier wird auch der bewährte Lehrplan der Sekundarstufe I integriert.

Nach einer kurzen Darstellung der Schule und Einbindung des Fachs Informatik an dieser Schule werden die beiden Sekundarstufen ausführlich dargestellt. Gemäß §70 SchulG wird hier Bezug auf Ziele, Arbeitspläne, Grundsätze der Leistungsbewertung, der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit sowie Evaluationsmaßnahmen Bezug genommen.

(2) Informatik am Gymnasium Wilnsdorf

Das Gymnasium Wilnsdorf ist eine drei- bis vierzügige weiterführende Schule in einem eher ländlichen Raum. Das Einzugsgebiet besteht aus dem Ort Wilnsdorf selbst und den angrenzenden Nachbarortschaften. Aktuell werden an dieser Schule circa 900 Schülerinnen und Schüler unterrichtet. Am Gymnasium Wilnsdorf arbeiten etwa 65 Lehrkräfte und 10 Referendarinnen und Referendare.

Das Fach Informatik wird hier im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 8 und 9 innerhalb eines Kombinationskurses „Informatik unter Berücksichtigung besonderer mathematischer und naturwissenschaftlicher Aspekte“ angeboten.

Innerhalb der Oberstufe finden Grundkurse in den Jahrgangsstufen 10 bis 12 statt. Einen Leistungskurs Informatik hat es bislang nicht an dieser Schule gegeben.

(3) Personelle und materielle Ressourcen

Am Gymnasium Wilnsdorf arbeiten aktuell zwei Lehrkräfte im Fach Informatik.

Der Unterricht findet in zwei Computerräumen statt, die mit je 15 Rechnern, ein bis zwei Druckern, Beamer, Scanner sowie Tonanlage ausgestattet sind.

Teil B ERPROBUNGSSTUFE

(1) Einleitung

Die Fachdisziplin Informatik durchdringt mit den von ihr entwickelten Systemen alle Bereiche der Gesellschaft. Sie besitzt einen großen Anteil am Entwicklungsstand unserer digitalisierten, globalisierten Welt und ihre Bedeutung nimmt in allen Bereichen des Lebens zu. Um junge Menschen auf ein selbstbestimmtes Leben in einer durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft vorzubereiten und deren Teilhabe zu gewährleisten, bedarf es einer informatischen Grundbildung als wichtigen Bestandteil der Allgemeinbildung. Die vom Fach Informatik vermittelte informatische Grundbildung umfasst Grundkonzepte und Methoden, die der Lebensvorbereitung und Orientierung in einer von der Informationstechnologie geprägten Welt dienen.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Fähigkeiten zur kritischen und verantwortungsvollen Analyse, Modellierung und Implementierung einfacher Informatiksysteme. Die informatische Grundbildung schließt die altersgemäße Auseinandersetzung mit einer menschengerechten Gestaltung und der Sicherheit von Informatiksystemen sowie den Folgen und Wirkungen ihres Einsatzes ein. Dabei stehen stets fundamentale und zeitbeständige informatische Ideen, Konzepte und Methoden im Mittelpunkt.

Ausgangspunkt des Informatikunterrichts der Klassen 5 und 6 sind Fragestellungen mit lebensweltlichem Bezug. In der aktiven und altersgemäßen Auseinandersetzung mit diesen Fragen er-

werben und erweitern Schülerinnen und Schüler Kompetenzen zur Lösung informatischer Probleme. Die Auseinandersetzung mit Informatiksystemen hat für die Lernenden einen hohen Motivationswert, da Informatiksysteme eine unmittelbare Rückmeldung der Implementationen hinsichtlich Korrektheit und Angemessenheit ermöglichen.

Im Informatikunterricht der Klassen 5 und 6 werden in hohem Maße schüleraktivierende Methoden eingesetzt, die selbstständiges Lernen ermöglichen und individuelle Förderung begünstigen. Unterschiedliche, auch durch Geschlechtersozialisation geprägte Herangehensweisen, Interessen und Kenntnisse werden, auch durch Maßnahmen zum individuellen Fördern und Fordern, angemessen berücksichtigt.

Die im Lehrplan festgeschriebenen Kompetenzen sind immer an fachliche Inhalte gebunden. Die informatische Grundbildung soll deshalb mit Blick auf die nachfolgenden Inhaltsfelder bis zum Ende der Klassen 6 entwickelt werden. Die die Inhaltsfelder wird im weiteren Verlauf nur noch mit den zugeordneten Nummern verwiesen.

[1] Information und Daten

[2] Algorithmen

[3] Automaten und künstliche Intelligenz

[4] Informatiksysteme

[5] Informatik, Mensch und Gesellschaft

(2) Verwendete Software

Im Informatikunterricht wird die folgende Software eingesetzt

a) Betriebssysteme

- Microsoft Windows 10

b) Büroprogramme

- Libre Office bzw. Open Office
- Microsoft Office

c) Internetprogramme

- Microsoft Internetexplorer
- Mozilla Firefox

d) Programmierung

- Scratch

(3) Unterrichtsvorhaben

(B.3.1) Begegnungen mit der digitalen Welt - Umgang mit Informatiksystemen

a) Informatik im Alltag

[2]

Informatik durchdringt alle Bereiche des Alltags, wie Arbeit und Bildung, Gesundheit und Freizeit, Zusammenleben und Familie. Fast jeder verfügt über Endgeräte, zum Beispiel Notebooks, Tablets oder Smartphones, um damit am digitalen Leben teilzunehmen. Videospiele, Sportübertragungen und Social Media sind möglich, weil in der Informatik Lösungen bereitgestellt werden, um Informationen auszutauschen und zu verarbeiten. Gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern werden Beispiele gesammelt und auf diese Weise die Begriffe „Informatik“ und „Informatiksysteme“ erarbeitet.

Inhaltliche Schwerpunkte:

[1] Informationsgehalt von Daten

[4] Anwendung von Informatiksystemen

- [4] Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt

Konkretisierte Kompetenzerwartungen (nach KLP Informatik)

Die Schülerinnen und Schüler

- [DI] benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt.
- [KK] beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt.
- [A/KK] benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt.

b) Aufbau und Arbeitsweise von Informatiksystemen sowie der Umgang damit [8]

Aufbauend auf die persönlichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler wird nun der Aufbau und die Arbeitsweise von Informatiksystemen thematisiert.

Exemplarisch für die Arbeit mit Informatiksystemen wird im Unterricht die Arbeit mit dem PC (inkl. Tastatur und Maus) erlernt, um die Grundlage für das Arbeiten im Computerraum in allen Fächern zu bilden. Neben der Unterscheidung von Hard- und Software werden das EVA-Prinzip, die Verwaltung von Dateien durch eine sinnvolle Ordnerstruktur sowie das Abspeichern von Dateien besprochen und geübt.

Während des Übungsprozesses können beispielsweise kleinere Aufgaben wie das Erstellen und Abspeichern eines Steckbriefs (in unterschiedlichen Formaten) oder das Zusammenfassen verschiedener Themen in einem Handout bearbeitet werden.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [3] Erstellung von Quelltexten
- [3] Analyse von Quelltexten
- [4] Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen
- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- [DI] interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext
- [A/KK] erläutern Einheiten von Datenmengen
- [DI] benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen
- [DI] beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung
- [A] erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung
- [KK] setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein
- [A/KK] benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt

(B.3.2) Codieren von Daten

Information – das Wort ist bereits im Wort Informatik enthalten und daher ein zentraler Bestandteil. Um Informationen auszutauschen kann man sie entweder direkt sagen oder aber codieren, d.h. auf eine andere Art zeigen und verständlich machen. Dies gilt insbesondere dann, wenn man mit einem Computer kommunizieren möchte. Die Informatik unterscheidet zwischen Daten und Information. Mithilfe von Codierungs-vorschriften werden Informationen durch Daten digital repräsentiert, in Informatiksystemen gespeichert und verarbeitet. Notwendig ist es, zwischen Daten und deren Interpretation zu differenzieren. Dabei ist die Interpretation von Daten und die damit verbundene Information immer kontextabhängig.

In diesem Unterrichtsvorhaben lernen die Schülerinnen und Schüler an verschiedenen Beispielen die Codierung von Informationen kennen. Dies kann in Form eines Stationenlernens geschehen. Dabei werden neben Codierungen aus dem Alltag (Schilder, Anleitungen, etc.) auch die Braille-Schrift sowie das Winkler- und Morse-Alphabet ausprobiert. Einen großen Anteil hat die binäre Codierung von Zahlen, Zeichen und – in vereinfachter Form – von Bildern.

Inhaltliche Schwerpunkte

- [1] Informationsgehalt von Daten
- [1] Daten und ihre Codierung

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt
- [A] erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten
- [DI] stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar
- [DI] nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt
- [DI] vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mit Hilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt
- [MI] codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems
- [DI] interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext

(B.3.3) Kryptographie

Ausgehend von den zuvor erprobten Codierungen wird über den Schutz von Daten gesprochen. Dabei wird deutlich, dass die bisherigen Codierungen keine Sicherheit bieten, da die Codierung/Decodierung allgemein bekannt bzw. die Tabellen öffentlich zugänglich sind.

Möchte man Informationen weitergeben, die nicht für jeden zugänglich sein sollen, benötigt man Verfahren zur Verschlüsselung.

In Form eines Gruppenpuzzles lernen die Schülerinnen und Schüler verschiedene (historische) Verschlüsselungsverfahren kennen und probieren diese aus. Gemeinsam wird erarbeitet, dass die alten Verfahren nach heutigem Stand nicht sicher genug sind, da sie mit relativ einfachen Mitteln geknackt werden können. Die Kryptoanalyse wird an einfachen Beispielen ebenfalls ausprobiert.

Zum Abschluss der Reihe dürfen die Schülerinnen und Schüler in Gruppen selbst ein Verschlüsselungsverfahren entwickeln. Der damit verschlüsselte Text wird anschließend einer anderen Gruppe zum Entschlüsseln vorgelegt.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Verschlüsselungsverfahren

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DI] erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung
- [DI] vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten
- [A] beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen

(B.3.4) Algorithmen

Ein Algorithmus ist eine genaue Beschreibung von Handlungsschritten zur Lösung eines Problems und ist als Handlungsanweisung allgegenwärtig. Strukturen und Prinzipien der Algorithmisierung sind fundamentale Ideen der Informatik. Algorithmen stellen eine logische Abfolge von Anweisungen dar, die von Menschen oder durch Informatiksysteme gesteuerte Maschinen ausgeführt werden können. Sie werden gelesen, interpretiert, dargestellt, entworfen und mit algo-

rhythmischen Grundstrukturen wie Sequenzen, Verzweigungen und Schleifen realisiert. Die Entwicklung von Algorithmen ermöglicht es, Informatiksysteme nicht nur als reine Anwender zu nutzen, sondern diese auch zu gestalten. Die Implementierung von Algorithmen in einer Programmiersprache erfolgt mithilfe einer geeigneten Programmierumgebung im nachfolgenden Unterrichtsvorhaben.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [2] Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DI] formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften
- [MI] führen Handlungsvorschriften schrittweise aus
- [MI] identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife
- [MI] überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen
- [DI] ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis

(B.3.5) Vom Algorithmus zum Programm – Programmieren in einer visuellen Programmierumgebung

Aufbauend auf die Erfahrungen und das Wissen aus dem vorangegangenen Unterrichtsvorhaben werden nun Algorithmen entwickelt und so implementiert, dass sie vom Computer ausgeführt werden können. Die Implementierung erfolgt in der Programmierumgebung Scratch. Dabei werden die algorithmischen Grundstrukturen wie Sequenzen, Verzweigungen und Schleifen unter dem Gesichtspunkt der Ökonomisierung der Programme erarbeitet und realisiert. Die Entwicklung von Algorithmen ermöglicht es, Informatiksysteme nicht nur als reine Anwender zu nutzen, sondern diese auch zu gestalten.

Das Unterrichtsvorhaben kann derart gestaltet sein, dass die Schülerinnen und Schüler in einem Lernprojekt „Katzen-Rennen“ zunächst die Handhabung des Programms und die algorithmischen Grundstrukturen kennenlernen und in einem weiteren Schritt ein eigenes Spiel entwickeln und in Scratch umsetzen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [2] Darstellung von Algorithmen durch Struktogramme
- [2] Die Wiederholung als weiterer Baustein in Algorithmen
- [2] Implementierung von Algorithmen mit der visuellen Sprache „Scratch“
- [2] Überführung von Struktogrammen in Programme
- [2] Test von Algorithmen und Prüfung der Ergebnisse
- [2] Bewertung der Zweckmäßigkeit einer informatischen Implementierung

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [MI] überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm
- [MI] identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife.
- [MI] bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität.
- [MI] implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache.
- [MI] überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen.
- [MI] implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung.
- [DI] ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis.

(B.3.6) Internet und Smart Home – Chancen und Gefahren

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung des Internets und der Informatik sowie digitalen Medien für die eigenen Lebenswelt kennen und erkennen und diskutieren deren Möglichkeiten und Gefahren.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Personenbezogene Daten: Erfassung und Verwendung
- [1] Maßnahmen zum Schutz von Daten
- [1] Nutzen und Risiken im Umgang mit eigenen und fremden Daten an verschiedenen Speicherorten
- [4] Die Funktionen des Internets als vernetztes Informatiksystem
- [5] Die Bedeutung von Informatik für die Berufswelt an Beispielen
- [5] Die Bedeutung digitaler Medien für die eigene Lebenswelt
- [5] Bewertung der Bedeutung digitaler Medien für die eigene Lebenswelt

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DI] stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar.
- [DI] interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext.
- [DI] beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- [A] vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit).
- [MI] setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein.
- [A] erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung.
- [KK] setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein.
- [KK] beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt.
- [A/KK] benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt.
- [A/KK] anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen.

(B.3.7) Automatisierung und künstliche Intelligenz

„Computer sind beeindruckend! Bis vor kurzem staunten die Menschen vor allem darüber, dass Computer rasend schnell arbeiten können. Viele alltägliche Aufgaben wurden dadurch erleichtert. Heute ist nicht nur die Geschwindigkeit beeindruckend, sondern vor allem die scheinbare Intelligenz, mit der Informatiksysteme auf uns reagieren. Sie scheinen dazugelernt zu haben. Künstliche Intelligenz ist heute weit verbreitet.“

In diesem Unterrichtsvorhaben erfahren die Schülerinnen und Schüler was Computer heute alles schon können, wie Computer lernen und diskutieren auf Basis aktueller Forschungen gemeinsam darüber, was in Zukunft noch alles möglich sein wird.

Bei ausreichend zeitlichen Ressourcen können die Schülerinnen und Schüler in der Programmierungsumgebung Scratch eine einfache KI trainieren.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [3] Die Funktionsweise von Automaten
- [3] Darstellung der Abläufe in Automaten
- [3] Beispiele für die Anwendung von künstlicher Intelligenz
- [3] Entscheidungsbäume als Prinzip des maschinellen Lernens
- [3] Erkundung künstlicher neuronaler Netze in Anwendungsbeispielen.
- [3] Das Grundprinzip eines künstlichen neuronalen Netzes
- [3] Chancen und Risiken des Einsatzes künstlicher Intelligenz

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt.
- [DI] stellen Abläufe in Automaten graphisch dar.
- [A] benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt.
- [DI] stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar.
- [KK] beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen.
- [A/KK] erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt.
- [A] beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen.

(B.3.8) Programmieren mit dem Calliope

Die Schülerinnen und Schüler wenden die in den vorherigen Unterrichtsvorhaben erlernten Kompetenzen bei der Programmierung des Mikrocontrollers Calliope an. Dabei verwenden sie eine visuelle Programmierumgebung (z.B. OpenRoberta).

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Die Sicherheit verschiedener Übertragungsverfahren
- [2] Die Wiederholung als weiterer Baustein in Algorithmen
- [2] Darstellung von Algorithmen durch Struktogramme
- [2] Implementierung von Algorithmen mit einer visuellen Sprache.
- [2] Variablen beim Programmieren
- [2] Test von Algorithmen und Prüfung der Ergebnisse mit einem Mikrocontroller
- [2] Nachrichtenaustausch zwischen Mikrocontrollern
- [4] Der Aufbau und die Funktion von Mikrocontrollern
- [5] Bewertung der Zweckmäßigkeit einer informatischen Implementierung

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [MI] überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm.
- [MI] identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife.
- [MI] implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache.
- [MI] implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung.
- [MI] überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen.
- [DI] ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis.
- [A] bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität.
- [MI] setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein.
- [KK] setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein.
- [A] beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen.

(4) Grundsätze zur Leistungsbewertung**(B.4.1) Grundsätzliche Absprachen**

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen bewertet. Sie werden den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen. Die individuelle Rückmeldung vermeidet eine reine Defizitorientierung und stellt die Stärkung und die Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten in den Vordergrund. Sie soll realistische Hilfen und Absprachen für die weiteren Lernprozesse enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits werden Fehler in neuen Lernsituationen im Sinne einer Fehlerkultur für den Lernprozess genutzt.

Die Kompetenzbereiche Argumentieren, Modellieren und Implementieren, Darstellen und Interpretieren, Kommunizieren und Kooperieren sollen zu gleichen Teilen in die Bewertung einfließen.

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Darüber hinaus sollen sowohl digitale als auch analoge Lernprodukte beurteilt werden, z. B. Erstellung eines Quellcodes/Algorithmus, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen.

Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich zudem optional mit kurzen schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen gewinnen, die in Dauer (max. 15 Minuten) und Umfang (letzte Unterrichtseinheit) zu begrenzen sind. Die Wertigkeit von Tests ist nicht höher anzusetzen als sonstige mündliche Leistungen.

(B.4.2) Kriterien der Leistungsbeurteilung

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Das Erreichen der Kompetenzen ist zu überprüfen durch:

a) Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler

Kriterien:

- arbeitet zielgerichtet und lässt sich nicht ablenken
- bringt seine individuellen Kompetenzen in den Arbeitsprozess ein
- nutzt Hard- und Software zielgerichtet
- erreicht das Ergebnis in der zur Verfügung stehenden Zeit
- kann sich in Diskussionen auf die Argumente der Mitschülerinnen und Mitschüler beziehen
- hält sich an vereinbarte Regeln
- kann eigene Meinungen begründet vertreten
- kann den eigenen Arbeitsprozess reflektieren und die Erkenntnisse umsetzen
- übt seine Funktion innerhalb der Gruppe verantwortungsvoll aus

b) Bewertung der Arbeitsprodukte

Kriterien:

- Ausführlichkeit
- Nachvollziehbarkeit
- Angemessene Verwendung der Fachsprache

Weitere mögliche Überprüfungsformen zu den Kompetenzerwartungen werden in Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik für die Klassen 5 und 6 aufgeführt.

Teil C INFORMATIK IM DIFFERENZIERUNGSBEREICH 2

(1) Einleitung

Informationstechnologische Prozesse gewinnen in der heutigen Gesellschaft zunehmend an Bedeutung, so dass die Informatik inzwischen fast alle Lebensbereiche erheblich beeinflusst. Niemand kann sich dem Einfluss der Informations- und Kommunikationstechnologien entziehen. Auch wer sich nicht aktiv mit Computersystemen beschäftigt, gehört zumindest zur Gruppe der Betroffenen. Aus diesem Grunde stehen im Mittelpunkt des zweijährigen Informatikunterrichts die Rolle des Menschen im Zusammenhang mit Gestaltung und Nutzung informations- und kommunikationstechnologischer Systeme und die besondere Funktion des Computers als Werkzeug zur Informationsverarbeitung. Ziel des Unterrichts soll es sein, bei den Schülerinnen und Schülern ein

fachliches Grundverständnis für die neuen Technologien zu vermitteln und eine kritische Auseinandersetzung mit ihnen und ihren Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft zu ermöglichen. Bedingt durch die inhaltlichen Schwerpunkte des Faches Informatik und durch die Wahl der Unterrichtsthemen bietet sich eine Zusammenarbeit mit den Fächern Mathematik, Chemie, Biologie, Physik oder Technik an. Der Kurs bietet Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, neue, interessante und sicherlich auch wichtige Aspekte der Kommunikationsgesellschaft kennen zu lernen und ermöglicht so einen Einstieg in den Umgang mit dem PC.

(2) Verwendete Software

Im Informatikunterricht wird die folgende Software eingesetzt

a) Betriebssysteme

- Microsoft Windows 10

b) Büroprogramme

- Libre Office bzw. Open Office
- Microsoft Office

c) Internetprogramme

- Microsoft Internetexplorer
- Mozilla Firefox
- Phase 5

d) Programmierung

- Logo
- Scratch
- Lego-Mindstorms
- Python

(3) Unterrichtsvorhaben

(C.3.1) Von kleinen und großen Netzen

a) Unser Schulnetzwerk

[3]

Die Schülerinnen und Schüler lernen das in der Schule verwendete Netzwerk und dessen Möglichkeiten der zentralen Dateispeicherung auf einem Server kennen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [4] Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme
- [4] Anwendung von Informatiksystemen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an.
- kommunizieren und tauschen Daten mithilfe von Netzen aus (KK).

b) Das große Internet

[40]

Exemplarisch analysieren und beschreiben die Schülerinnen und Schüler ausgewählte Dienste des Internets. Anschließend erstellen sie mit Hilfe von HTML eigene Webseiten. Begleitend sind rechtliche und gesellschaftliche Aspekte relevant.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

- [3] Erstellung von Quelltexten
- [3] Analyse von Quelltexten
- [4] Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen
- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI), (MKR 1.3)
- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A), (MKR 4.4)
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A). (MKR 1.3, 1.4)

(C.3.2) Von guten Texten, Bildern, Tabellen und Präsentationen**a) Der Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen [4]**

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Texten professionell umgehen können. Dazu lernen sie den Aufbau eines Textverarbeitungsprogramms kennen und richten Textdokumente ein. Um eine professionelle Gestaltung von Texten durchzuführen, formatieren sie verschiedene Überschriften und Absätze. Zur Übung der erlangten Kompetenzen können die Schüler am Ende der Unterrichtssequenz einen professionellen Geschäftsbrief erstellen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen.
- verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges.
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an.
- erarbeiten sich die Funktionsweise einer Anwendung selbstständig.
- beschreiben Alltagsgeräte, in denen Informatiksysteme vorkommen.

b) Die Möglichkeiten und Gefahren der Bildbearbeitung [12]

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich einerseits produktiv andererseits aber auch kritisch mit Grafiken und ihren Methoden auseinander. Dabei lernen sie zunächst wie man Pixelgrafiken erstellt und welche Möglichkeiten der Bildbearbeitung vorliegen. Ebenfalls sollen sie in der Lage sein, über die Auflösung und Farbtiefe eines Bildes in Zusammenhang mit dem Einsatzzweck und Speicherbedarf zu reflektieren, sowie die Grundlagen des Copyright bei Verwendung von Bildern aus dem Internet verstehen. Die Gefahren der Bildbearbeitung im Hinblick auf Bilderzeugnisse in der Presse (so genannte Fake News) soll anschließend behandelt werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei zur Demonstration eine eigene Bildmanipulation durchführen (Ich spiele in der deutschen Nationalmannschaft?!) Des Weiteren

lernen die Schülerinnen und Schüler Vektorgrafiken und ihre Methoden kennen, mit deren Hilfe sie eine technische Zeichnung eines Werkstücks anfertigen können.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten.
- repräsentieren Information in natürlicher Sprache, formalsprachlich und grafisch.
- codieren Daten für die Verarbeitung mit einem Informatiksystem.
- interpretieren Ergebnisse eines Datenverarbeitungsprozesses.
- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen.
- verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges.
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an.
- erarbeiten sich die Funktionsweise einer Anwendung selbstständig.
- beschreiben Alltagsgeräte, in denen Informatiksysteme vorkommen.
- bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten.
- benennen ausgewählte rechtliche Rahmenbedingungen des Einsatzes von Informatiksystemen.
- beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung.
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen.

c) Das professionelle Präsentieren

[6]

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Möglichkeiten und Vorteile einer Präsentationssoftware und wenden grundlegende Techniken einer Präsentation am Beispiel „Vom Abakus zum modernen PC“ an. Dabei sollen sowohl die Grundlagen einer guten Präsentation thematisiert werden als auch ihre informationstechnische Umsetzung. Hierbei ist es nötig, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man Textfelder, Grafiken, Diagramme, Sounddateien und Animationen bzw. Filme in eine Präsentation einbindet. Auch der Übergang zwischen den einzelnen Folien einer Präsentation soll gestaltet werden. Ein zu erstellender Vortrag, beispielsweise zum Thema „Die Geschichte des Computers“ kann dabei folgende Inhalte umfassen: Rechnen analog und digital, Rechenstab und Abakus, Analytical Engine, Zuse Z3, Personal Computer (PC) und Mobilgeräte.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen.
- verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges.
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an.
- erarbeiten sich die Funktionsweise einer Anwendung selbstständig.
- bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten.
- beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung.
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen.

d) Die Tabellenkalkulation mit Formeln als Vorform der Programmierung[18]

Die Schülerinnen und Schüler analysieren, wie ein Tabellenkalkulationsprogramm aufgebaut ist und erfahren, wie man mit Hilfe ein solchen Programms Berechnungen anstellen kann. Im Zuge dessen unterscheiden sie absolute und relative Zellbezüge und verwenden zunächst vorgegebene Formeln und Funktionen. Anschließend nutzen sie erste Kontrollstrukturen, um Rechnungen in Abhängigkeit von bestimmten Bedingungen auszuführen. Als Beispiele eignen sich hierbei eine „Spartabelle“ mit Verzinsung, ein „Rabatt und Skonto-Rechner“. Zur Möglichkeit der grafischen Darstellung von Tabellenberechnung bietet sich weiterhin die Berechnung, Auswertung und Darstellung von Wahlergebnissen an.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [2] Entwurf von Algorithmen
- [2] Analyse von Algorithmen
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten.
- repräsentieren Information in natürlicher Sprache, formalsprachlich und grafisch.
- codieren Daten für die Verarbeitung mit einem Informatiksystem.
- interpretieren Ergebnisse eines Datenverarbeitungsprozesses.
- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen.
- entwerfen Algorithmen unter Verwendung des Variablenkonzeptes und von Kontrollstrukturen.
- reflektieren den Entwurfsprozess und beschreiben ihn auch fachsprachlich.
- implementieren und kommentieren Algorithmen in einer Programmierungsumgebung.
- überprüfen Handlungsvorschriften auf Eindeutigkeit und Terminierung.
- beurteilen die Problemangemessenheit eines Algorithmus.
- analysieren und testen Algorithmen und Programme [MI].
- verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges.
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an.

- erarbeiten sich die Funktionsweise einer Anwendung selbstständig.
- beschreiben Alltagsgeräte, in denen Informatiksysteme vorkommen.
- beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung.
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen.

(C.3.3) Wie funktioniert das denn?

a) Binärsystem

[6]

Grundlegend für Computer ist das Binärsystem. Die Schülerinnen und Schüler stellen Daten innerhalb des Binärsystems dar und führen Berechnungen aus. Diese können als Vertiefung auch innerhalb einer Tabellenkalkulation realisiert werden.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- codieren Daten für die Verarbeitung mit einem Informatiksystem.
- verwenden arithmetische und logische Operationen.
- verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges.
- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVAPrinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems.

b) Logische Schaltungen

[9]

Technisch gesehen besteht ein Computer aus vielen kleinen logischen Schaltungen. Die Schülerinnen und Schüler sollen in diesem Unterrichtsvorhaben erforschen, wie ein Computer so schnell rechnen kann und wie grundsätzlich das Speichern von Informationen technisch realisiert werden kann. Digitale logische Schaltungen können mit Hilfe einer speziellen Simulationssoftware geplant, entworfen und getestet werden.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),
- erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),
- bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (BNE - 9)

c) Historische Aspekte

[6]

Als kleiner Exkurs können angefangen von mechanischen Rechengerten bis hin zu modernen Computern einzelne Stationen der historischen Entwicklungen der Informatik exemplarisch behandelt werden. Insbesondere die Entwicklung im Bereich Speichern von Informationen wird hier genauer betrachtet. Kleinere Vorträge können durch Anwendung von Präsentationssoftware unterstützt werden.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung.
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen.
- erläutern die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems.
- erarbeiten sich die Funktionsweise einer Anwendung selbstständig.
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen (A).

(C.3.4) Programmieren ist cool

[53]

Eine wesentliche Aufgabe von Informatikerinnen und Informatikern ist das Entwickeln von Software. Anhand kleinerer immer komplexer werdender Projekte entdecken die Lernenden die Welt des Programmierens. Dabei werden wichtige informatische Prinzipien, wie etwa die EVA, Ereignisorientierung, Variablenkonzept und Kontrollstrukturen, erarbeitet. Diese können auch durch eine geeignete graphische Visualisierung verdeutlicht werden. Weiterhin sollen entwickelte Programme auch analysiert und bewertet werden.

Innerhalb von kleinen eigenständig erarbeiteten Projekten können die Schülerinnen und Schüler die erlernten Kenntnisse vertiefen.

Inhaltliche Schwerpunkte

- [1] Information, Daten und ihre Codierung
- [1] Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- [2] Entwurf von Algorithmen
- [2] Analyse von Algorithmen
- [3] Erstellung von Quelltexten
- [3] Analyse von Quelltexten
- [4] Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten
- [4] Anwendung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI),
- wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A), (MKR 6.1)
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI), (MKR 6.3)
- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)

- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI), (MKR 6.3)
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI), (MKR 6.1)
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI), (MKR 6.2, 6.4)
- beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI), (MKR 6.4)
- erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI), (MKR 6.3)
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI), (MKR 6.3)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI). (MKR 1.3)

(C.3.5) Kleine Roboter erobern unsere Schule

Roboter - Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung

[35]

Die Schülerinnen und Schüler verwenden bei diesem Unterrichtsvorhaben Bausätze und Software aus der Reihe Lego Mindstorms. Dabei werden Roboter von den Schülern konstruiert, so dass sie einen vorher bestimmten Verwendungszweck erfüllen können. Durch eine intuitiv bedienbare Software und eine Vielzahl spannender Aufgabenstellungen werden Schüler jeden Lerntyps nachhaltig motiviert. Modelle können entworfen und programmiert werden. Mittels des Experimentierens und Analysierens der gewonnenen Daten können praxisnah und handlungsorientiert Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Kreativität und Zusammenarbeit sowie das kritische Denken gefördert werden. Gleichzeitig werden die Schüler optimal auf ihre spätere Berufslaufbahn in der digitalen Welt vorbereitet.

Mögliche Aufgaben wären zum Beispiel, dass die Schüler ihre Roboter so programmieren, dass sie Objekte verschiedener Formen und Größen bewegen und loslassen und dass sie eine Konstruktion mithilfe der folgenden Möglichkeiten verbessern: sich auf wichtige Kriterien konzentrieren, Kompromisse eingehen sowie die Lösung testen, überarbeiten und erneut testen. Weiterhin können die Schüler die Sensoren des Roboters, wie zum Beispiel den Farbsensor dazu verwenden, um den Roboter zu stoppen, sobald er eine Linie erkannt hat. Denkbar wäre auch eine simulierte Weltraum Mission, bei der man präzise Berechnungen und Programmierung benötigt, um ein unbemanntes Raumfahrzeug von Punkt A nach Punkt B zu bewegen. Wenn die Berechnungen nicht stimmen, landet das Fahrzeug ganz schnell im nächsten Krater!

Inhaltliche Schwerpunkte:

- | | |
|-----|--|
| [1] | Information, Daten und ihre Codierung |
| [1] | Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten |
| [2] | Entwurf von Algorithmen |
| [2] | Analyse von Algorithmen |
| [3] | Erstellung von Quelltexten |
| [3] | Analyse von Quelltexten |
| [4] | Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen und ihren Komponenten |
| [4] | Anwendung von Informatiksystemen |
| [5] | Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext |

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- interpretieren Ergebnisse eines Datenverarbeitungsprozesses,
- verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen,
- verwenden arithmetische und logische Operationen,
- reflektieren den Entwurfsprozess und beschreiben ihn auch fachsprachlich,
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar,
- implementieren und kommentieren Algorithmen in einer Programmierungsumgebung,
- überprüfen Handlungsvorschriften auf Eindeutigkeit und Terminierung,
- beurteilen die Problemangemessenheit eines Algorithmus,
- analysieren und testen Algorithmen und Programme,

- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung,
- bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten,
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen.

(C.3.6) Sicher ist sicher!

Diese Unterrichtsvorhaben können auch in dem Vorhaben „Das große Internet“ integrativ behandelt werden.

a) Gefahren in Netzen

[12]

Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Formen von Gefahren im Netzwerken kennen etwa Schadsoftware, Botnetze, Denial-of-Service-Attacken, Spam und Phishing. Dabei werden sinnvolle Verhaltensregeln zur Abwehr solcher Gefahren entwickelt.

Inhaltliche Schwerpunkte:

[5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen

[5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben die Gefährdung von Daten durch Defekte und Schadsoftware und benennen Maßnahmen zum Schutz von Daten,
- benennen Maßnahmen zur sicheren Kommunikation in Netzwerken und wenden diese an,
- benennen ausgewählte rechtliche Rahmenbedingungen des Einsatzes von Informatiksystemen,
- beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung.

b) Elementare Verschlüsselung und ihre Risiken

[8]

Eine Möglichkeit eigene Daten vor dem unberechtigten Zugriff anderer zu schützen, sind Verschlüsselungsverfahren. Die Lernenden arbeiten mit einfachen historischen Verfahren, beschreiben deren Funktionsweise. Spielerisch versuchen die Schülerinnen und Schüler verschlüsselte Nachrichten zu „knacken“ und schätzen so deren Sicherheit kritisch ein.

Inhaltliche Schwerpunkte:

[5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI),
- beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A), (MKR 1.4)
- erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A), (MKR 1.4)
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A).

c) Deine Daten - meine Daten! Datenschutz

[12]

Da die Lernenden im breiten Umfang mit digitalen Medien arbeiten, werden bereits auch von ihnen viele Daten gesammelt und gespeichert. An ausgewählten Beispielen werden einige Dienste analysiert und so erforscht, welche Daten überhaupt gesammelt werden und wie diese von Firmen genutzt werden können.

Seit 2018 wird der Datenschutz in der DSGVO geregelt. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Grundprinzipien dieser Verordnung kennen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- [5] Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen
- [5] Informatiksysteme im gesellschaftlichen, rechtlichen und beruflichen Kontext

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- analysieren anhand ausgewählter Beispiele, wie personenbezogene Daten verarbeitet und genutzt werden können,
- bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten.
- benennen ausgewählte rechtliche Rahmenbedingungen des Einsatzes von Informatiksystemen,
- beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung,
- geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen.

(C.3.7) Wie funktionieren schlaue Computer? - Künstliche Intelligenz [18]

Das Unterrichtsvorhaben knüpft an das Unterrichtsvorhaben zu Künstlicher Intelligenz in Jahrgang 6 an. Ausgehend von der Lebens- und Erfahrungswelt der Lerngruppen werden in der Klasse 10 Anwendungsbeispiele von KI-Systemen gesammelt, strukturiert und durch die Lehrkraft ergänzt. Für das überwachte Lernen werden die Grundideen aus der Klasse 6 zur Entwicklung eines Entscheidungsbaumes wiederholt und gefestigt (z. B. „Quartett-Kartenspiel“ zu den Lebensmitteln, vgl. <https://www.prodabi.de/silp56-entscheidungsbaeume/> und „ein neuronales Netz aus Menschen“, vgl. https://www.science-on-stage.de/sites/default/files/material/anweisungen_neuronales-netz-als-enaktives-modell.pdf). Dabei wird auch der Einfluss der Trainingsdaten auf die Ergebnisse analysiert. Die Grundidee des unüberwachten Lernens zum Clustern von Daten wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Goldrush“ eingeführt (vgl. <https://computingeducation.de/proj-snaip-B/>). Diese Grundidee kann später auf einen eigenen Datensatz angewandt werden. Die Grundidee des bestärkenden Lernens wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Mensch, Maschine!“-Spiel (vgl. <https://www.prodabi.de/mensch-maschine-spiel/>) oder der interaktiven Webseite (vgl. <https://www.stefanseegerer.de/schlag-das-krokodil/>) eingeführt.

Weitere Materialien findet man unter:

- Seegerer, S., Michaeli, T., & Romeike, R. (2020). So lernen Maschinen. LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, 193-194, 25-29.
- https://computingeducation.de/pub/2020_Seegerer-Michaeli-Romeike_LOGIN.pdf
- <https://computingeducation.de/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf>

Inhaltliche Schwerpunkte:

- überwachtes Lernen
- unüberwachtes Lernen
- bestärkendes Lernen

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernen (KK),
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK), (MKR 6.1)
- ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, unüberwachtes, bestärkendes Lernen) verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A),

- analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens (A). (MKR 6.4)

(4) Grundsätze zur Leistungsbewertung

(C.4.1) Schriftliche Leistungsbewertung

Im Differenzierungsbereich werden pro Halbjahr zwei Kursarbeiten geschrieben. Die Terminierung erfolgt am Anfang des Schulhalbjahres durch die Mittelstufenkoordination (vgl. Konzept zur Leistungsbewertung IV.3). Eine davon kann durch eine Projektarbeit ersetzt werden.

Gemäß den Vorgaben in den Richtlinien soll der Anforderungsbereich II den größten Teil ausmachen, dann abgestuft der Anforderungsbereich I und dann der Anforderungsbereich III. Bei der Konstruktion der Aufgaben werden Punkte für die Teilaufgaben festgelegt und bei der Korrektur angegeben.

Zur Bewertung wird ein Bepunktungsschema verwendet (vgl. ebd. IV.5). Dabei soll die Note „ausreichend (4)“ zwischen 40% und 50% der maximal erreichbaren Punkte vergeben werden.

(C.4.2) Sonstige Mitarbeit

Innerhalb der Bewertung der sonstigen Mitarbeit werden eine Vielzahl von Aspekten berücksichtigt.

a) Beiträge zum Unterrichtsgespräch

Für Beurteilung der Beiträge zum Unterrichtsgespräch wird neben der Quantität auch die Qualität der Beiträge berücksichtigt. Folgende Übersicht gibt eine grobe Orientierung für die einzelnen Notenstufen.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut	beteiligt sich stets am Gespräch und bringt den Unterricht durch kreative und meist korrekte Beiträge speziell in neuen Themengebieten weiter.
gut	beteiligt sich lebhaft am Gespräch und kann bereits erworbene Fähigkeiten auch auf neue Situationen übertragen und so den Unterricht weiterbringen.
befriedigend	beteiligt sich regelmäßig am Gespräch und ist in der Lage vorhandenes Wissen korrekt wiederzugeben sowie erworbene Fähigkeiten stellenweise auf neue Situationen zu übertragen.
ausreichend	beteiligt sich nur stellenweise oder auf Nachfrage am Gespräch mit eher reproduktiven Beiträgen.
mangelhaft	beteiligt sich kaum, häufig nur auf Nachfrage am Gespräch mit meist reproduktiven, knappen und nicht immer korrekten Beiträgen.
ungenügend	beteiligt sich nur auf Nachfrage am Gespräch mit oft falschen Beiträgen nur auf reproduktiver Ebene. Stellenweise verweigert er auch die Mitarbeit.

b) Verwendung der korrekten Fachsprache

Auf die Verwendung einer korrekten Fachsprache sollte schon zu Beginn des Informatikunterrichts Wert gelegt werden.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut	verwendet die Fachsprache stets sicher und korrekt. Auch außerhalb des Unterrichts liest er fachbezogene Artikel und verfügt so über einen breit angelegten Sprachschatz innerhalb der Informatik.
gut	verwendet die im Unterricht behandelte Fachsprache meist sicher und korrekt.
befriedigend	verwendet die im Unterricht behandelte Fachsprache größtenteils korrekt,

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
	beschreibt stellenweise aber auch Begriffe eher umgangssprachlich.
ausreichend	verwendet eher umgangssprachliche Bezeichnungen, kann aber auf Nachfrage auch oft den korrekten Fachbegriff nennen.
mangelhaft	verwendet meist umgangssprachliche Bezeichnungen und kann den korrekten Begriff oft nicht nennen.
ungenügend	kennt die Fachbegriffe meist nicht und kann sich kaum fachgerecht und verständlich ausdrücken.

c) Arbeit im Team

Gerade im Fach Informatik werden viele Arbeiten in kooperativen Arbeitsformen durchgeführt.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut	übernimmt Verantwortung, bringt bei Schwierigkeiten das ganze Team voran und unterstützt auch schwächere Gruppenmitglieder. Er übernimmt auch bei Präsentation die komplizierten Teile und erklärt diese für die anderen verständlich.
gut	arbeitet aktiv innerhalb der Gruppe, bringt sich bei Schwierigkeiten ein und inkludiert andere Gruppenmitglieder in den Problemlöseprozess. Er stellt in Präsentationen gern die Ergebnisse der Gruppe vor.
befriedigend	arbeitet innerhalb der Gruppe mit und bringt sich stellenweise auch bei Schwierigkeiten ein. Er stellt Arbeitsergebnisse zufriedenstellend vor.
ausreichend	arbeitet nur gelegentlich aktiv innerhalb der Gruppe, verlässt sich aber auch häufig auf andere. Bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen übernimmt er meist nur die einfachen Teile.
mangelhaft	arbeitet nur ansatzweise innerhalb der Gruppe und verlässt sich meist auf andere. Bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen hält er sich eher im Hintergrund und stellt nur die einfachen Teile, partiell fehlerbehaftet vor.
ungenügend	verweigert oft die Arbeit innerhalb der Gruppe. Auch bei Präsentationen ist er kaum in der Lage auch einfache Arbeitsergebnisse vorzustellen.

d) Arbeit am Rechner

Der Rechneinsatz nimmt im Informatikunterricht sicherlich einen großen Stellenwert ein. Es wird eine Vielzahl von Programmen (s.o.) verwendet.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut	verwendet die im Unterricht eingesetzte Software sicher und ist in der Lage die gestellten Aufgaben in vollem Umfang zu lösen, stellenweise sogar über das geforderte Maß hinaus.
gut	verwendet die im Unterricht eingesetzte Software größtenteils sicher und ist in der Lage die gestellten Aufgaben weitgehend korrekt zu lösen.
befriedigend	verwendet die im Unterricht eingesetzte Software insgesamt sicher und ist in der Lage die gestellten Aufgaben in einem befriedigendem Maß zu lösen.
ausreichend	ist stellenweise unsicher im Gebrauch der im Unterricht eingesetzte Software und benötigt aber kleinere Hilfen. Die gestellten Aufgaben können im Großen und Ganzen gelöst werden.
mangelhaft	ist im Gebrauch der im Unterricht eingegrenzten Software unsicher und benötigt deutliche Hilfen. Die Arbeitsergebnisse weisen noch deutliche Fehler auf.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
ungenügend	ist im Gebrauch der im Unterricht eingegrenzten Software ausgesprochen unsicher und benötigt intensive Hilfen. Die Arbeitsergebnisse entsprechen den Anforderungen meist nicht.

e) Schriftliche Übungen

In der Sekundarstufe 1 werden im Fach Informatik Kursarbeiten geschrieben. Aus diesem Grund ist die Notwendigkeit zu schriftlichen Übungen eher gering.

Falls diese doch geschrieben werden, ist der Umfang auf maximal 20 Minuten zu begrenzen. Eine schriftliche Übung sollte angekündigt werden und muss sich, wie vom Gesetzgeber gefordert, direkt auf den vorangegangenen Unterricht beziehen.

Die Korrektur ist sicherlich nicht so intensiv wie bei einer Kursarbeit, zur Notenfindung können aber ähnliche Verfahren (s. o.) verwendet werden.

f) Beiträge zu Projektarbeiten

Projektarbeiten sind, abhängig vom informatischen Kontext, ausgesprochen vielfältig. In diesen Arbeiten sollte der Entwicklungsprozess unter Verwendung informatischer Methoden (Tabellen, Diagramme, Programmcode) nachvollziehbar beschrieben werden. So kann neben dem Ergebnis auch der Entstehungsprozess und dessen Dokumentation in der Leistungsbewertung berücksichtigt werden.

Die zu erbringenden Arbeitsergebnisse und die Leistungserwartungen müssen vor Beginn der Projektarbeit der Lerngruppe transparent gemacht werden.

g) Referate und Protokolle

Ähnlich wie bei Projektarbeiten müssen die Anforderungen an die jeweilige Arbeit im Vorhinein transparent gemacht werden. Es bietet sich an, zusammen mit der Lerngruppe einen Referatsaufbau bzw. ein Protokoll anzufertigen, so dass die jeweilige Technik im Unterricht entwickelt wird. Auch hier muss die Lehrkraft die für die Leistungsbewertung angelegten Maßstäbe vor der Erbringung dieser Leistung durchsichtig machen.

(C.4.3) Notenbildung

Zur Bildung der Endnote eines Halbjahres werden sowohl die schriftlichen Leistungen als auch die sonstige Mitarbeit in etwa gleichen Teilen berücksichtigt. Eine rechnerische Mittelung findet nicht statt, vielmehr sollten pädagogische Überlegungen im Zweifelsfall entscheidend sein.

Teil D SEKUNDARSTUFE II

(1) Einleitung

In der Informatik der Sekundarstufe II werden Aufgaben aus verschiedenen technischen und gesellschaftlichen Bereichen mit Hilfe des Computers gelöst. Dazu sollen im Unterricht geeignete Programme von den Schülerinnen und Schülern entwickelt werden. Es geht hier nicht nur um die eigentliche Programmierung, denn zuvor sind umfangreiche Analyse- und Planungsschritte erforderlich.

Außerdem soll die Blackbox „Computer“ exemplarisch geöffnet werden, um Aufbau, Struktur und Funktionsweise verständlich zu machen.

Umgesetzt werden diese Ziele mit Hilfe eines sehr modernen und zukunftsorientierten Ansatzes, der so genannten Objektorientierung.

Es sind keine besonderen Vorkenntnisse notwendig, wohl aber die Bereitschaft neue Wege des Denkens einzuschlagen sowie fachspezifische Methoden und Begriffe unter Anleitung zu erlernen.

Innerhalb der Einführungsphase wird eine didaktisch reduzierte Klassenbibliothek (etwa „Stifte und Mäuse“ oder „GLOOP“) verwendet. Sie ermöglicht allen Schülerinnen und Schülern wesentlichen Erfahrungen innerhalb der Welt der Programmierung weitgehend eigenständig zu machen, ohne von der Komplexität der verwendeten Klassenbibliothek überfordert zu werden.

In der Qualifikationsphase wurde bislang das Fach Informatik nur im Grundkursbereich angeboten. Bislang ist noch nicht die erforderliche Kursgröße für einen Leistungskurs zusammengekommen.

Gemäß den Vorgaben zum Zentralabitur verwendet das Gymnasium Wilnsdorf die Programmiersprache „Java“.

(2) **Verwendete Software**

Die verwendete Programmiersprache „Java“ ermöglicht es, eine Vielzahl von Programmierumgebungen zu verwenden. Die Fachschaft benutzt aktuell den Java-Editor von Gerhard Röhner. Neben einem Editor, der Syntax und Struktur hervorhebt, bietet das System auch die Möglichkeit Struktogramme und UML-Klassendiagramme zu verarbeiten.

(3) **Darstellung der Unterrichtsvorhaben**

In diesem Kapitel werden anfangs die Ziele der einzelnen Unterrichtsvorhaben beschrieben. Neben einer zeitlichen Orientierung in den eckigen Klammern (Angabe in Unterrichtsstunden) sind auch die zugehörigen Kompetenzen aus dem Kernlehrplan zu jedem Vorhaben aufgeführt. Am Ende finden sich auch ggf. konkrete Umsetzungsvorschläge für den methodischen Ansatz „Stifte und Mäuse“.

(D.3.1) **Einführungsphase**

a) **Objekte und Klassen**

[3]

Anhand von Animationen oder Rollenspielen lernen die Schülerinnen und Schüler zunächst den Objektbegriff und die Kommunikation zwischen Objekten kennen. Weitere Objekte kommen aus der Erfahrungswelt der Lernenden und werden dann zum Klassenbegriff abstrahiert.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [M] konstruieren zu kontextbezogenen Problemstellungen informatische Modelle,
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [DuS] ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften und ihre Operationen (M).

b) **Erste Schritte mit der verwendeten Klassenbibliothek**

[4]

Die Schülerinnen und Schüler lernen einige Klassen einer für den Unterricht geeigneten Klassenbibliothek und deren Dokumentationen kennen. Innerhalb eines kleinen Programms schicken die Lernenden den erzeugten Objekten Nachrichten ohne und mit Parameter.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] analysieren und erläutern Computerprogramme,
- [I] implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme,
- [I] testen und korrigieren Computerprogramme,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [DuS] dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D),
- [FSA] implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).

Im „Stifte und Mäuse“ Ansatz analysieren die Schülerinnen und Schüler das Modell eines Computers und modellieren dessen Komponenten durch Klassen. Mit Hilfe von Klassendokumentationen können die Lernenden dann den Sprachumfang der Klassen „Bildschirm“ und „Stift“ erfahren. Nun implementieren sie ihr erstes eigenes Programm unter Verwendung der Kontrollstruktur „Sequenz“.

c) Kontrollstrukturen

[25]

Im folgenden Projekt sollen die Schülerinnen und Schüler wesentliche Kontrollstrukturen (Schleifen und Verzweigungen) kennenlernen und innerhalb von Programmen verwenden. Neben der programmiersprachlichen Ebene werden diese Strukturen auch grafisch in Form von Struktogrammen (Nassi-Sneiderman-Diagrammen) oder Ablaufdiagrammen dargestellt.

Weiterhin sollen die Lernenden zusätzliche Klassen der didaktisch aufbereiteten Klassenbibliothek verwenden. Dabei lernen sie auch die grafische Darstellung in Form von UML-Klassendiagrammen sowie grundlegende Datenstrukturen der Programmiersprache „Java“ (string, int, double, char, boolean) kennen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] erläutern und begründen methodische Vorgehensweisen, Entwurfs- und Implementationsentscheidungen sowie Aussagen über Informatiksysteme,
- [A] analysieren und erläutern Computerprogramme,
- [M] konstruieren zu kontextbezogenen Problemstellungen informatische Modelle,
- [M] modifizieren und erweitern informatische Modelle,
- [I] implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme,
- [I] modifizieren und erweitern Computerprogramme,
- [I] testen und korrigieren Computerprogramme,
- [D] überführen gegebene textuelle und grafische Darstellungen informatischer Zusammenhänge in die jeweils andere Darstellungsform,
- [D] stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar,
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse,
- [DuS] stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [ALG] analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A),
- [ALG] modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I),
- [ALG] entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M),
- [ALG] testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I).
- [FSA] implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).
- [INS] stellen ganze Zahlen und Zeichen in Binärcodes dar (D),
- [INS] interpretieren Binärcodes als Zahlen und Zeichen (D),
- [INS] nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung und gemeinsamen Verwendung von Daten unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K).
- [IMG] nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D).

Innerhalb des Ansatzes „Stifte und Mäuse“ könnte sich der Kurs mit einem Dartspiel bzw. einem Malprogramm beschäftigen. Diese Programme werden schrittweise erweitert, so dass am Ende das fertige Programm steht. Scheinbar nebenbei werden die Kenntnisse der Lernenden vornehmlich in den Bereichen Kontrollstrukturen (Schleifen mit Eingangs- und Weiterlaufbedingung, ein- und zweiseitige Verzweigung sowie Selektion) nach und nach erweitert. Diese Strukturen werden in Form von Struktogrammen (s. o.) dargestellt.

Als weiteren Schwerpunkt lernen die Schülerinnen und Schüler die Klassen „Maus“, „Tastatur“ und „Buntstift“ kennen. Damit werden weitere wichtige Grundlagen der objektorientierten Programmierung gelegt bzw. gefestigt. So stellen die Lernenden Klassen in Form von UML-Klassendiagrammen dar und beobachten beim Übergang vom Stift zum Buntstift eine Vererbung. Innerhalb der Klassendokumentationen tauchen verschiedene Datentypen der verwendeten Programmiersprache „Java“ auf. Dies wird zum Anlass genommen, über Binärcodierung ausgewählter Datentypen (int, char, boolean) genauer zu betrachten.

d) Eigene Klassen

[25]

Im nächsten Projekt durchlaufen die Lernenden einen Perspektivwechsel. Während sie bislang vorgegebene Klassen für ihre Programme verwendet haben, werden sie nun eigene Klassen selbst programmieren. Da dieser Bereich vergleichsweise komplex ist, wird hier, wie schon im vorherigen Projekt, schrittweise vorgegangen.

Anhand einer geeigneten Themenstellung identifizieren die Schülerinnen und Schüler eigene Klassen. In einer ersten Sammlung werden mögliche Dienste und Attribute definiert. Anschließend geht es an die schrittweise Realisierung. Hier werden dann

- Aufträge ohne Parameter
- Kompositionsbeziehung
- Aufträge mit Parametern
- Anfragen
- Zustandsvariable
- Gerichtete Assoziationen
- Vererbungsbeziehungen

nach und nach in das Projekt integriert.

Dabei erlernen die Schülerinnen und Schüler auch die Dokumentation der eigenen Klassen in Form von UML-Klassendiagrammen und Klassendokumentationen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] erläutern und begründen methodische Vorgehensweisen, Entwurfs- und Implementationsentscheidungen sowie Aussagen über Informatiksysteme,
- [A] analysieren und erläutern informatische Modelle,
- [A] analysieren und erläutern Computerprogramme,
- [A] beurteilen die Angemessenheit informatischer Modelle.
- [M] konstruieren zu kontextbezogenen Problemstellungen informatische Modelle,
- [M] modifizieren und erweitern informatische Modelle.
- [I] implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme,
- [I] modifizieren und erweitern Computerprogramme,
- [I] testen und korrigieren Computerprogramme.
- [D] interpretieren Daten und erläutern Beziehungen und Abläufe, die in Form von textuellen und grafischen Darstellungen gegeben sind,
- [D] überführen gegebene textuelle und grafische Darstellungen informatischer Zusammenhänge in die jeweils andere Darstellungsform,
- [D] stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar.
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse.
- [DuS] ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- [DuS] modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M),
- [DuS] modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M),

- [DuS] ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M),
- [DuS] ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihren Sichtbarkeitsbereich zu (M),
- [DuS] stellen den Zustand eines Objekts dar (D),
- [DuS] stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (M),
- [DuS] stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [DuS] dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D),
- [DuS] analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (A),
- [DuS] implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I).
- [Alg] implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen und Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen sowie Methodenaufrufen (I),
- [Alg] testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I).
- [FSA] implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).
- [IMG] nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D).

Im „Stifte und Mäuse“ Ansatz bietet sich etwa die Entwicklung eines Billardspiels an. Hier werden die Klassen „Kugel“ und „Tisch“ von den Schülerinnen und Schülern modelliert. Im weiteren Verlauf können auch Unterklassen der Kugel (Spurkugel, Blinkkugel, ...) realisiert werden.

e) Abstrakte Klassen

[12]

Nachfolgend sollen die Schülerinnen und Schüler zunächst noch einmal das Entwickeln eigener Klassen einüben. Dabei wird eine Aufgabenstellung gewählt, in der gleichartige Klassen entstehen. Die Analyse dieser Klassen (UML-Klassendiagramm und Quellcode) und eine kritische Bewertung (redundanter Quellcode) führt auf die Generalisierung in Form einer abstrakten Oberklasse.

Im weiteren Verlauf lernen die Schülerinnen und Schüler auch die Prinzipien der Polymorphie und späten Bindung kennen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] analysieren und erläutern informatische Modelle,
- [A] analysieren und erläutern Computerprogramme,
- [A] beurteilen die Angemessenheit informatischer Modelle,
- [M] konstruieren zu kontextbezogenen Problemstellungen informatische Modelle,
- [M] modifizieren und erweitern informatische Modelle.
- [I] implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme,
- [I] modifizieren und erweitern Computerprogramme,
- [I] testen und korrigieren Computerprogramme,
- [D] interpretieren Daten und erläutern Beziehungen und Abläufe, die in Form von textuellen und grafischen Darstellungen gegeben sind,
- [D] überführen gegebene textuelle und grafische Darstellungen informatischer Zusammenhänge in die jeweils andere Darstellungsform,
- [D] stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar.
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse,
- [DuS] ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- [DuS] modellieren Klassen mit ihren Attributen, ihren Methoden und Assoziationsbeziehungen (M),

- [DuS] modellieren Klassen unter Verwendung von Vererbung (M),
- [DuS] ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen oder lineare Datensammlungen zu (M),
- [DuS] stellen Klassen, Assoziations- und Vererbungsbeziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [DuS] dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (D),
- [DuS] analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (A),
- [DuS] implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I).
- [IMG] nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D),
- [DuS] modellieren abstrakte und nicht abstrakte Klassen unter Verwendung von Vererbung durch Spezialisieren und Generalisieren (M),
- [DuS] verwenden bei der Modellierung geeigneter Problemstellungen Möglichkeiten der Polymorphie (M),

Für den „Stifte und Mäuse“ Ansatz eignet sich etwa ein Grafikprojekt, in dem die Klassen „Quadrat“ und „Kreis“ auf die gemeinsame Klasse „Figur“ führen. Abschließend werden dann noch weitere Unterklassen (Doppelquadrat, Rechteck, Dreieck).

f)

g) Von Neumann

[3]

Im Jahr 1946 entwarfen A. W. Burks, H. H. Goldstine und J. v. Neumann im „Institute for advanced Study“ in Princeton das Modell eines programmgesteuerten Automaten, dessen Struktur sich noch heute bei den meisten Rechenanlagen wiederfindet. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Komponenten, den Aufbau und die Funktionsweise eines solchen Rechners kennen. Neben der Analyse von schematischen Darstellungen erhalten die Lernenden hier die Möglichkeit mit Hilfe anderer Quellen (Bücher, Internet) eigenständig Teile zu erforschen und diese vor anderen zu präsentieren.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] analysieren und erläutern informatische Modelle,
- [A] beurteilen die Angemessenheit informatischer Modelle.
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse.
- [IFS] beschreiben und erläutern den strukturellen Aufbau und die Arbeitsweise singulärer Rechner am Beispiel der „Von-Neumann-Architektur“ (A).
- [IFS] nutzen das Internet zur Recherche, zum Datenaustausch und zur Kommunikation (K).
- [IMG] erläutern wesentliche Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung (A).

h) Ereignisorientierte Programmierung

[13]

Durch die Analyse bisheriger Hauptprogramme werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede sehr deutlich. Alle Programme bestehen aus einem Deklarations-, Initialisierungs-, Haupt- und Freigabeteil. Im Hauptteil findet sich eine Wiederholung, in der Ereignisse (von Maus und Tastatur) festgestellt werden. Unterschiedlich ist allerdings die Reaktion auf diese Ereignisse. Diese Erkenntnis führt zur ereignisorientierten Programmierung, in der lediglich die Reaktion auf die Ereignisse programmiert werden muss. Das Feststellen dieser Ereignisse verläuft automatisch.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in Ereignissen zu denken und übersetzen bereits geschriebene Programme in eine ereignisorientierte Struktur.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [A] analysieren und erläutern Computerprogramme,

- [A] beurteilen die Angemessenheit informatischer Modelle,
- [M] modifizieren und erweitern informatische Modelle,
- [I] implementieren auf der Grundlage von Modellen oder Modellausschnitten Computerprogramme,
- [I] modifizieren und erweitern Computerprogramme,
- [I] testen und korrigieren Computerprogramme,
- [I] stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar,
- [K] verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [Alg] analysieren und erläutern einfache Algorithmen und Programme (A),
- [Alg] modifizieren einfache Algorithmen und Programme (I),
- [Alg] entwerfen einfache Algorithmen und stellen sie umgangssprachlich und grafisch dar (M),
- [Alg] testen Programme schrittweise anhand von Beispielen (I).
- [FSA] implementieren einfache Algorithmen unter Beachtung der Syntax und Semantik einer Programmiersprache (I),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [IMG] nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D).
- [IMG] bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A).

Im Ansatz „Stifte und Mäuse“ könnte etwa ein kleines Malprogramm ereignisorientiert umgesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren geeignete Ereignisse (Druck Maustaste, Loslassen Maustaste, Bewegung Maus, Tastendruck) und programmieren die entsprechenden Reaktionen.

i) Suchen und Sortieren

[3]

Anhand einer schülernahen Aufgabenstellung (Sponsorenlauf) können die Lernenden erste Algorithmen zum Suchen und Sortieren entdecken. Diese sollen zu aktuellen Zeitpunkt nur praktisch vorgestellt und nur verbal beschrieben. In einer ersten Reflexion stellen die Schülerinnen und Schüler erste Effizienzüberlegungen an. Weitergehend kann dieses Themengebiet hier nicht betrachtet werden, da die Lernenden noch keine Formen von Datenstrukturen zur Speicherung mehrerer Objekte haben.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [D] stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar,
- [K] kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse,
- [Alg] analysieren Such- und Sortieralgorithmen und wenden sie auf Beispiele an (D),
- [Alg] entwerfen einen weiteren Algorithmus zum Sortieren (M),
- [Alg] beurteilen die Effizienz von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren hinsichtlich Zeitaufwand und Speicherplatzbedarf (A).

(D.3.2) Qualifikationsphase

a) Wiederholungen

[4]

Erfahrungsgemäß haben die Lernenden über die Ferien einige Inhalte vergessen. Zudem kommt es auch vor, dass Kurse zusammengelegt werden. Daher sieht das Curriculum zu Beginn der Qualifikationsphase eine kurze Wiederholung bzw. Angleichung für folgende Themenbereiche vor:

- Kontrollstrukturen
- Modellierung und UML-Diagramme
- Entwicklung eigener Klassen
- Ereignisorientierung

Es bietet sich etwa an, diese Bereiche in Form einer Lerntheke im Unterricht zu behandeln. Gegenstand sollten kleine, sehr stark eingegrenzte Anwendungsbereiche (etwa Modellierung um den Kilometerstand eines Autos).

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler festigen in dieser Einheit im Wesentlichen die in der Einführungsphase bereits angesprochen Kompetenzen. Sie werden daher hier im einzelnen nicht noch einmal aufgeführt.

b) Modellierung und Ereignisorientierung in anderen Bereichen [12]

Während die Schülerinnen und Schüler in der Einführungsphase ihre Projekte weitestgehend mit einer didaktisch orientierten Klassenbibliothek gelöst haben, sollen sie sich nun von dieser lösen und Fragestellungen aus anderen Bereichen bearbeiten.

Weiterhin soll das Prinzip der Ereignisorientierung in Verbindung mit Ein- und Ausgabekomponenten (etwa Schaltflächen, Textfelder, Markierungsfelder, Textbereiche) vertiefen. Dabei soll auch das MVC-Prinzip als grundlegendes Konzept der Softwareentwicklung angesprochen werden.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [K] verwenden die Fachsprache bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- [K] organisieren und koordinieren kooperatives und eigenverantwortliches Arbeiten,
- [K] strukturieren den Arbeitsprozess, vereinbaren Schnittstellen und führen Ergebnisse zusammen,
- [K] beurteilen Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufe und Ergebnisse,
- [K] präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse adressatengerecht,
- [DuS] ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- [DuS] modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M),
- [DuS] ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen zu (M),
- [DuS] ordnen Klassen, Attributen und Methoden ihre Sichtbarkeitsbereiche zu (M),
- [DuS] stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [DuS] dokumentieren Klassen (D),
- [DuS] analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A),
- [DuS] implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I).
- [A] analysieren und erläutern Algorithmen und Programme (A),
- [A] modifizieren Algorithmen und Programme (I),
- [A] stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D),
- [FSA] nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),
- [FSA] beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [I] nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zur Erschließung, Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D),
- [I] nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung von Dateien unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K),
- [I] wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I).

Hierzu bietet sich etwa die Entwicklung eines Bruchrechners an. Ziel ist ein Programm, dass zwei Brüche als Operanden und den Operatoren Plus, Minus, Mal und Geteilt verrechnen kann. Dazu wird zunächst einmal die Klasse „Bruch“ für sich modelliert, implementiert und getestet. Bei der Berechnung des größten gemeinsamen Teilers können sowohl iterative als auch rekursive Algorithmen entwickelt, verglichen und bewertet werden.

In einem weiteren Schritt wird diese Klasse mit der neuen Klasse „Bruchrechner“ verknüpft. Es lassen sich hier vielfältige Klassenbeziehungen anwenden, diskutieren und bewerten.

c) Lineare Datenstrukturen [15]

Das nächste Projekt soll sich mit der Speicherung von linearen Daten beschäftigen. Hier kommen die Strukturen Schlange (queue) oder Stapel (stack) in Betracht. Anhand eines Alltagsproblems werden die Operationen einer dieser beiden Datenstrukturen herausgearbeitet. Die Objekte selbst sollen dabei zunächst einmal linear verkettet werden. Dieses Verkettungsprinzip wird mit Hilfe von Objektdiagrammen und UML-Klassendiagrammen visualisiert. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt eine Abstraktion auf eine allgemeine Datenstruktur.

Neben den Datenstrukturen werden weiterhin die Ereignisorientierung und das MVC-Prinzip vertiefend behandelt.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DuS] ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- [DuS] stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D),
- [DuS] modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M),
- [DuS] ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M),
- [DuS] stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (D),
- [DuS] stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [DuS] dokumentieren Klassen (D),
- [DuS] analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A),
- [DuS] implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I).
- [A] stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D),
- [A] implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),
- [A] testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I).
- [A] erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A),
- [FSA] nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),
- [FSA] beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [I] nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zur Erschließung, Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D),
- [I] nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung von Dateien unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K),
- [I] wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I).
- [IMG] untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen sowie Aspekte der Sicherheit von Informatiksystemen, des Datenschutzes und des Urheberrechts (A),
- [IMG] untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A).

Als Anwendungsbereich könnte etwa die Warteschlange innerhalb einer Arztpraxis modelliert und implementiert werden.

d) Algorithmen für Suchen und Sortieren

[18]

Nach den Datenstrukturen soll der Augenmerk nun verstärkt auf komplexere Algorithmen gelenkt werden. Dazu lernen die Schülerinnen und Schüler zunächst die Datenstruktur Liste (list) kennen. Etwa im Rahmen eines Sponsorenlaufprojekts werden hierin die einzelnen Läufer gespeichert. Auf dieser Datenmenge können Such- und Sortieraufgaben stattfinden. Die Lernenden lernen so Standardsuch- und Sortieralgorithmen kennen. Über den Kernlehrplan hinaus ist es auch anzustreben, ein schnelles Sortiervorgehen zu behandeln. Neben den Methoden werden die Verfahren auch bezüglich Speicherplatz und Laufzeit analysiert.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DuS] ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- [DuS] stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D),
- [DuS] modellieren Klassen mit ihren Attributen, Methoden und ihren Assoziationsbeziehungen unter Angabe von Multiplizitäten (M),
- [DuS] ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden einfache Datentypen, Objekttypen sowie lineare und nichtlineare Datensammlungen zu (M),
- [DuS] stellen die Kommunikation zwischen Objekten grafisch dar (D),
- [DuS] stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (D),
- [DuS] dokumentieren Klassen (D),
- [DuS] analysieren und erläutern objektorientierte Modellierungen (A),
- [DuS] implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I).
- [A] stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D),
- [A] entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Strategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M),
- [A] implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),
- [A] testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I).
- [A] erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A),
- [A] implementieren und erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (I),
- [A] beurteilen die Effizienz von Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A),
- [FSA] nutzen die Syntax und Semantik einer Programmiersprache bei der Implementierung und zur Analyse von Programmen (I),
- [FSA] beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [I] nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zur Erschließung, Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D),
- [I] nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung von Dateien unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K),
- [I] wenden eine didaktisch orientierte Entwicklungsumgebung zur Demonstration, zum Entwurf, zur Implementierung und zum Test von Informatiksystemen an (I).
- [IMG] untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen sowie Aspekte der Sicherheit von Informatiksystemen, des Datenschutzes und des Urheberrechts (A),
- [IMG] untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A).

e) Automaten und Grammatiken

[20]

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Unterrichtsvorhaben einen kleinen Teil der theoretischen Informatik kennen. Da die Automaten graphisch dargestellt werden können, erscheinen sie für den Einstieg geeigneter als die deutlich abstrakteren Grammatiken. Daher beschäftigt sich die Lerngruppe zunächst mit einem konkreten graphisch dargestellten deterministischen endlichen Automaten, der möglichst aus der Alltagswelt der Lernenden entstammt. An diesem Beispiel können dann die fünf Komponenten sowie eine tabellarische Darstellung entwickelt werden. Weitergehend werden die Begriffe Ableitung und Sprache des Automaten thematisiert. So kann der Begriff der regulären Sprache herausgearbeitet werden. Anhand immer komplexer werdender Aufgaben erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenz im Analysieren und Modellieren solcher Automaten und der dazugehörigen Sprachen.

Eine etwas andere Art Sprachen zu erzeugen, sind die Grammatiken. Die Schülerinnen und Schüler lernen wesentliche Fachbegriffe (etwa Terminal- und Nichtterminalsymbol, sowie

Produktionsregeln) kennen. Auch hier erweitern die Lernenden ihre Analyse- und Modellierungskompetenz durch schrittweise schwierigere Aufgabenstellungen.

Der Zusammenhang von Automaten und Grammatiken soll durch Überführen der einen in die andere Form deutlich gemacht werden.

Abschließend sollen die Grenzen von deterministischen Automaten und regulären Grammatiken thematisiert werden.

Durch den Kernlehrplan sind nur die regulären Grammatiken gefordert. Bei Interesse kann sich der Kurs auch mit weiteren Grammatiken und der Chomsky-Hierarchie beschäftigen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [EA] analysieren und erläutern die Eigenschaften endlicher Automaten einschließlich ihres Verhaltens bei bestimmten Eingaben (A),
- [EA] ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (D),
- [EA] entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endliche Automaten (M),
- [EA] stellen endliche Automaten in Tabellen oder Graphen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D),
- [EA] entwickeln zur Grammatik einer regulären Sprache einen zugehörigen endlichen Automaten (M).
- [GrS] analysieren und erläutern Grammatiken regulärer Sprachen (A),
- [GrS] modifizieren Grammatiken regulärer Sprachen (M),
- [GrS] ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A),
- [GrS] entwickeln zu einer regulären Sprache eine Grammatik, die die Sprache erzeugt (M),
- [GrS] entwickeln zur akzeptierten Sprache eines Automaten eine zugehörige Grammatik (M),
- [GrS] beschreiben an Beispielen den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken (D).
- [MuG] zeigen die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken im Anwendungszusammenhang auf (A).

Automaten können mit entsprechender Simulationssoftware (etwa FSM-Finite State Machine) simuliert oder auch durch eine einfache Java-Klasse realisiert werden.

f) Von Neumann und maschinennahe Programme [10]

Innerhalb eines kleinen Exkurses hat die Lerngruppe die Möglichkeit das theoretische Modell des von-Neumann-Rechners kennenzulernen.

Dabei identifizieren die Schülerinnen und Schüler zunächst die Komponenten der von-Neumann-Architektur (CPU, Rechenwerk, Steuerwerk, Register, Hauptspeicher und Bussystem). Anhand sehr einfacher maschinennaher Befehle können die Lernenden den von-Neumann-Zyklus entdecken. Abschließend sollen sie zu kleineren Problemen geeignete maschinennahe Programme entwickeln und testen.

Abschließend können Unterschiede zu heutigen Mehrkernprozessoren herausgearbeitet werden.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [IS] erläutern die Ausführung eines einfachen maschinennahen Programms sowie die Datenspeicherung auf einer „Von-Neumann-Architektur“ (A),

In der unterrichtlichen Umsetzung sollten geeignete Simulatoren (etwa MOPS oder Johnny) verwendet werden.

g) Daten und ihren Bank [20]

Die Schülerinnen und Schüler haben bisher Daten in ihren Programmen innerhalb statischer und dynamischer Datenstrukturen verarbeitet. Nun lernen sie einen anderen Ansatz kennen. Informationen werden in einer Datenbank gespeichert und mit Hilfe spezieller Datenbankabfragen verarbeitet.

Zunächst werden die Grundprinzipien einer Datenbank sowie zentrale Fachbegriffe wie Datenbasis, Datenbankmanagementsystem, Datenbankzugriffsprogramme erarbeitet.

Ausgehend von einer schülernahen Problemstellung, etwa der Buchausleihe in einer Schulbibliothek, werden nun Daten gesammelt. Diese können dann in Form von Tabellen oder durch Entity-Relationship-Diagramme dargestellt werden. Die Lernenden modellieren so eine erste Datenbank. Eine kritische Analyse (etwa Inkonsistenzen, Speicherbedarf, Leereinträge, Schlüsselprobleme) führt auf die drei Normalformen.

Anschließend entwickeln die Schülerinnen und Schüler typische Fragestellungen an ihre Datenbank. Die Analyse der Auswirkung einiger SQL-Befehle lenkt den Fokus auf Datenbankabfragen. Die Lernenden können nun ihre Fragestellungen in fachgerechte Datenbankabfragen übersetzen und anhand von Beispieldatenbanken überprüfen.

Innerhalb der Modellierung und der Abfragen werden zentrale Aspekte des Datenschutzes (etwa Datenvermeidung, Datensparsamkeit, Rechte des Betroffenen) angesprochen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DB] ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten (M),
- [DB] stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten mit Kardinalitäten in einem Entity-Relationship-Diagramm grafisch dar (D),
- [DB] modifizieren eine Datenbankmodellierung (M),
- [DB] modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M),
- [DB] bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M),
- [DB] analysieren und erläutern eine Datenbankmodellierung (A),
- [DB] erläutern die Eigenschaften normalisierter Datenbankschemata (A),
- [DB] überprüfen Datenbankschemata auf vorgegebene Normalisierungseigenschaften (D),
- [DB] überführen Datenbankschemata in die 1. bis 3. Normalform (M).
- [ALG] ermitteln Ergebnisse von Datenbankabfragen über mehrere verknüpfte Tabellen (D).
- [FSA] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [FSA] analysieren und erläutern die Syntax und Semantik einer Datenbankabfrage (A),
- [FSA] verwenden die Syntax und Semantik einer Datenbankabfragesprache, um Informationen aus einem Datenbanksystem zu extrahieren (I).

In der Arbeit mit Datenbanken haben sich kostenfreie Programme wie XAMPP oder PHPTriad bewährt. Hier können über ein web-Interface Datenbanken erstellt und verarbeitet werden.

h) Kommunikation in Netzwerken

[10]

Zunächst werden verschiedene Netzwerktopologien untersucht und bewertet. Die Analyse von Netzwerkkommunikation führt zum einen auf das TCP/IP-Schichtenmodell, zum anderen auf verschiedene Protokolle. So kann etwa das POP3-Protokoll zum Versenden von eMails genauer analysiert und auch in Bezug auf Sicherheitsaspekte bewertet werden. Weiterhin können gesellschaftliche und rechtliche Aspekte im Spannungsfeld intensiven Gebrauchs sozialer Netzwerke genauer betrachtet werden.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [IS] beschreiben und erläutern Netzwerk-Topologien, die Client-Server-Struktur und Protokolle sowie ein Schichtenmodell in Netzwerken (A).
- [IMG] untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen, die Sicherheit von Informatiksystemen sowie die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen und des Urheberrechts (A),
- [IMG] untersuchen und bewerten Problemlagen, die sich aus dem Einsatz von Informatiksystemen ergeben, hinsichtlich rechtlicher Vorgaben, ethischer Aspekte und gesellschaftlicher Werte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessenlagen (A),
- [IMG] nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen, zur Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D).

Die Simulationssoftware „Filius“ ermöglicht es, verschiedene Netzwerktopologien aufzubauen und zu simulieren. Neben der Hardware können auch Softwareprodukte auf den einzelnen

Rechnern installiert und eingerichtet werden. So wird das Zusammenspiel von Hard- und Software handelnd veranschaulicht. Die Analyse der Netzwirkkommunikation zeigt die einzelnen Schichten des TCP/IP-Schichtenmodells. Dabei können auch Protokolle für die installierten Programme betrachtet werden.

i) Verschlüsselung

[10]

Zunächst lernen die Schülerinnen und Schüler historische, symmetrische Verschlüsselungsverfahren (Skytale, Cäsar und Vigenère) kennen. Diese Verfahren werden dann auch in Transkriptions- und Substitutionsverfahren eingeteilt. Die Begriffe Schlüssel, Schlüsselaustausch und Schlüsselraum helfen bei der Analyse und Bewertung dieser Verfahren.

Bei der Analyse der symmetrischen Verfahren wird die Problematik des sicheren Schlüsselaustausches aufgeworfen, was zur Idee der asymmetrischen Verfahren führt. Als Beispiel werden die Grundideen eines asymmetrischen Verschlüsselungsverfahrens erarbeitet.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [IS] analysieren und erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A),
- [IMG] untersuchen und bewerten anhand von Fallbeispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen sowie Aspekte der Sicherheit von Informatiksystemen, des Datenschutzes und des Urheberrechts (A).

Es bietet sich an, einige dieser Verfahren, ggf. auch geeignete Kryptoanalysesysteme in Java zu programmieren.

j) Nichtlineare Datenstrukturen – Binärbäume

[25]

Anhand eines Anwendungsproblems werden verschiedene bereits bekannte Datenstrukturen auf ihre Eignung hin analysiert und bewertet. Daraufhin wird der Binärbaum als Verbesserung entwickelt. Wesentliche Fachausdrücke (Grad, Tiefe, Höhe, Blatt, Inhalt, Teilbaum, Ebene, Vollständigkeit und Entartung) stellen die sprachliche Grundlage für diese Reihe dar.

Die Standardoperationen werden zunächst graphisch dargestellt und dann mit Hilfe der Abiturklasse „Binarytree“ auch programmiertechnisch angewendet. Daneben werden Traversierungsalgorithmen entwickelt und implementiert.

Als Erweiterung wird der Baum durch eine Ordnungsstruktur und Suchverfahren zu einem Suchbaum ergänzt.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- [DuS] stellen lineare und nichtlineare Strukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (D),
- [DuS] erläutern Operationen dynamischer (linearer oder nicht-linearer) Datenstrukturen (A),
- [ALG] entwickeln iterative und rekursive Algorithmen unter Nutzung der Konstruktionsstrategien „Modularisierung“ und „Teilen und Herrschen“ (M),
- [ALG] implementieren iterative und rekursive Algorithmen auch unter Verwendung von dynamischen Datenstrukturen (I),
- [ALG] modifizieren Algorithmen und Programme (I),
- [ALG] interpretieren Fehlermeldungen und korrigieren den Quellcode (I),
- [ALG] testen Programme systematisch anhand von Beispielen (I),
- [ALG] stellen iterative und rekursive Algorithmen umgangssprachlich und grafisch dar (D).

Als Anwendungskontext zur Einführung von Binärbäumen eignet sich etwa der Morsebaum. Für einen Suchbaum können Objekte und Fragestellungen aus der Einheit d) verwendet werden.

(4) Grundsätze zur Leistungsbewertung

(D.4.1) Schriftliche Leistungsbewertung

Während in der Sekundarstufe I alle Lernenden an den Kursarbeiten teilnehmen, können die Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe das Fach Informatik fakultativ schriftlich belegen.

Im ersten Halbjahr der Einführungsphase wird dann zunächst eine Klausur, in den folgenden Halbjahren dann jeweils zwei Klausuren geschrieben. In der Einführungsphase sowie im ersten Jahr der Qualifikationsphase dauern die Klausuren 90 Minuten. Im zweiten Jahr der Qualifikationsphase haben die Klausuren im ersten Halbjahr eine Dauer von 135 Minuten, im zweiten Halbjahr 180 Minuten.

Gemäß den Vorgaben in den Richtlinien soll der Anforderungsbereich II den größten Teil ausmachen, dann abgestuft der Anforderungsbereich I und dann der Anforderungsbereich III. Bei der Konstruktion der Aufgaben werden Punkte für die Teilaufgaben festgelegt und bei der Korrektur angegeben.

Gemäß des Kernlehrplans werden folgende Aufgabentypen verwendet.

Überprüfungsform	Beschreibung
I	Analyse und Eingrenzung einer kontextbezogenen Problemstellung und Entwicklung eines Modells oder Teilmodells mit erläuternden Begründungen der Entwurfsentscheidungen
II	Analyse, Erläuterung und Modifikation eines vorgegebenen informatischen Modells sowie die vergleichende Beurteilung unterschiedlicher Entwürfe
III	Vollständige oder teilweise Implementation einer bereits modellierten Problemstellung
IV	Entwurf und formale Darstellung von Algorithmen zu einer vorgegebenen informatischen Problemstellung
V	Analyse und Erläuterung von vorgegebenen Algorithmen oder Programmausschnitten
VI	Interpretation gegebener textueller, grafischer oder formaler Darstellungen informatischer Zusammenhänge und deren Überführung in eine andere Darstellungsform
VII	Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von informatischen Begriffen, Verfahren und Lösungsstrategien
VIII	Analyse und Beurteilung einer Problemlösung oder eines Informatiksystems nach vorgegebenen oder eigenen Kriterien
IX	Analyse und Bewertung des Einsatzes eines Informatiksystems in Bezug auf ethische, rechtliche oder gesellschaftliche Fragestellungen

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, KLP Informatik 2013, S. 40

Im Hinblick auf das Zentralabitur sollten die Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Ausbildung in der Oberstufe alle Aufgabenformen kennenlernen.

Zur Bewertung wird ein Bepunktungsschema verwendet. Dabei soll die Note „ausreichend minus (4 Punkte)“ bei noch 40% der maximal erreichbaren Punkte vergeben werden. Die anderen Notenstufen verteilen sich dann linear über das restliche Punktespektrum.

(D.4.2) Sonstige Mitarbeit

Innerhalb der Bewertung der sonstigen Mitarbeit werden eine Vielzahl von Aspekten berücksichtigt.

a) Beiträge zum Unterrichtsgespräch

Für Beurteilung der Beiträge zum Unterrichtsgespräch wird neben der Quantität auch die Qualität der Beiträge berücksichtigt. Folgende Übersicht gibt eine grobe Orientierung für die einzelnen Notenstufen.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut 15-13 Punkte	beteiligt sich stets am Gespräch und bringt den Unterricht durch kreative und meist korrekte Beiträge speziell in neuen Themengebieten weiter.
gut 12-10 Punkte	beteiligt sich lebhaft am Gespräch und kann bereits erworbene Fähigkeiten auch auf neue Situationen übertragen und so den Unterricht weiterbringen.
befriedigend 9-7 Punkte	beteiligt sich regelmäßig am Gespräch und ist in der Lage vorhandenes Wissen korrekt wiederzugeben sowie erworbene Fähigkeiten stellenweise auf neue Situationen zu übertragen.
ausreichend 6-4 Punkte	beteiligt sich nur stellenweise oder auf Nachfrage am Gespräch mit eher reproduktiven Beiträgen.
mangelhaft 3-1 Punkte	beteiligt sich kaum, häufig nur auf Nachfrage am Gespräch mit meist reproduktiven, knappen und nicht immer korrekten Beiträgen.
ungenügend 0 Punkte	beteiligt sich nur auf Nachfrage am Gespräch mit oft falschen Beiträgen nur auf reproduktiver Ebene. Stellenweise verweigert er auch die Mitarbeit.

Die Bandbreite der Punkte innerhalb eines Bereichs ermöglicht eine Differenzierung, je nach dem, ob die Leistung im oberen bzw. unteren Teil der Stufung liegt.

b) Verwendung der korrekten Fachsprache

Auf die Verwendung einer korrekten Fachsprache sollte schon zu Beginn des Informatikunterrichts Wert gelegt werden.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut 15-13 Punkte	verwendet die Fachsprache stets sicher und korrekt. Auch außerhalb des Unterrichts liest er fachbezogene Artikel und verfügt so über einen breit angelegten Sprachschatz innerhalb der Informatik.
gut 12-10 Punkte	verwendet die im Unterricht behandelte Fachsprache meist sicher und korrekt.
befriedigend 9-7 Punkte	verwendet die im Unterricht behandelte Fachsprache größtenteils korrekt, beschreibt stellenweise aber auch Begriffe eher umgangssprachlich.
ausreichend 6-4 Punkte	verwendet eher umgangssprachliche Bezeichnungen, kann aber auf Nachfrage auch oft den korrekten Fachbegriff nennen.
mangelhaft 3-1 Punkte	verwendet meist umgangssprachliche Bezeichnungen und kann den korrekten Begriff oft nicht nennen.
ungenügend 0 Punkte	kennt die Fachbegriffe meist nicht und kann sich kaum fachgerecht und verständlich ausdrücken.

Eine Abstufung kann, wie bereits oben beschrieben, erfolgen.

c) Arbeit im Team

Gerade im Fach Informatik werden viele Arbeiten in kooperativen Arbeitsformen durchgeführt.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut 15-13 Punkte	übernimmt Verantwortung, bringt bei Schwierigkeiten das ganze Team voran und unterstützt auch schwächere Gruppenmitglieder. Er übernimmt auch bei Präsentation die komplizierten Teile und erklärt diese für die anderen verständlich.
gut 12-10 Punkte	arbeitet aktiv innerhalb der Gruppe, bringt sich bei Schwierigkeiten ein und inkludiert andere Gruppenmitglieder in den Problemlöseprozess. Er stellt in Präsentationen gern die Ergebnisse der Gruppe vor.
befriedigend	arbeitet innerhalb der Gruppe mit und bringt sich stellenweise auch bei

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
9-7 Punkte	Schwierigkeiten ein. Er stellt Arbeitsergebnisse zufriedenstellend vor.
ausreichend 6-4 Punkte	arbeitet nur gelegentlich aktiv innerhalb der Gruppe, verlässt sich aber auch häufig auf andere. Bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen übernimmt er meist nur die einfachen Teile.
mangelhaft 3-1 Punkte	arbeitet nur ansatzweise innerhalb der Gruppe und verlässt sich meist auf andere. Bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen hält er sich eher im Hintergrund und stellt nur die einfachen Teile, partiell fehlerbehaftet vor.
ungenügend 0 Punkte	verweigert oft die Arbeit innerhalb der Gruppe. Auch bei Präsentationen ist er kaum in der Lage auch einfache Arbeitsergebnisse vorzustellen.

d) Arbeit am Rechner

Der Rechneinsatz nimmt im Informatikunterricht sicherlich einen großen Stellenwert ein. Es werden dazu eine Planungs- und Programmiersoftware verwendet. Neben der Verwendung dieser Programme werden auch die erreichten Ergebnisse bewertet.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut 15-13 Punkte	verwendet die im Unterricht eingesetzte Planungs- und Programmiersoftware sicher, ist in der Lage Fehler schnell und systematisch zu erkennen und diese zielgerichtet zu beheben. Er kann komplexe Planungs- und Programmierarbeiten in einem zeitlich begrenztem Rahmen korrekt erledigen und darüber hinausgehende Ansätze umsetzen.
gut 12-10 Punkte	verwendet die im Unterricht eingesetzte Planungs- und Programmiersoftware weitgehend sicher, ist in der Lage Fehler systematisch zu analysieren und diese auch meist zielgerichtet zu beheben. Er kann recht komplexe Planungs- und Programmierarbeiten in einem zeitlich begrenztem Rahmen weitgehend korrekt erledigen.
befriedigend 9-7 Punkte	verwendet die im Unterricht eingesetzte Planungs- und Programmiersoftware recht sicher, ist in der Lage kleinere Fehler selbstständig, andere mit Hilfe zu analysieren und zu beheben. Er kann durchschnittliche Planungs- und Programmierarbeiten weitgehend korrekt erledigen.
ausreichend 6-4 Punkte	ist stellenweise unsicher im Gebrauch der im Unterricht eingesetzte Planungs- und Programmiersoftware. und benötigt aber bei der Fehlersuche kleinere Hilfen. Er kann kleinere Planungs- und Programmierarbeiten weitgehend korrekt umsetzen und benötigt aber gelegentlich Hilfen.
mangelhaft 3-1 Punkte	ist im Gebrauch der im Unterricht eingesetzten Planungs- und Programmiersoftware unsicher. Bei der Fehlersuche benötigt er intensive Hilfen. Er kann nur leichte Planungs- und Programmierarbeiten korrekt umsetzen und benötigt dabei häufig Hilfen.
ungenügend 0 Punkte	kann die im Unterricht eingesetzte Planungs- und Programmiersoftware kaum fachgerecht einsetzen. Er kann selbst kleinere Planungs- und Programmierarbeiten meist nur mit deutlichen Hilfen lösen.

Eine Abstufung kann, wie bereits oben beschrieben, erfolgen.

e) Hausaufgaben

Innerhalb der Ausführungen zum Hausaufgabenkonzept wird die Bedeutung dieser Arbeitsform deutlich. In der Sekundarstufe II sind Hausaufgaben bewertungsrelevant. Die Lehrkraft überprüft daher regelmäßig ob und mit welcher Qualität Hausaufgaben erledigt werden.

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
sehr gut	erledigt stets die gestellten Hausaufgaben gewissenhaft, von herausragender

<i>Notenstufe</i>	<i>Der Lernende...</i>
15-13 Punkte	Qualität und stellenweise auch über das geforderte Maß hinaus. Er kann die Hausaufgaben auf besonders gute Weise präsentieren oder anderweitig in das Unterrichtsgeschehen einbringen.
gut 12-10 Punkte	erledigt stets die gestellten Hausaufgaben gewissenhaft und weitestgehend korrekt. Er kann die Hausaufgaben gut präsentieren oder anderweitig in das Unterrichtsgeschehen einbringen.
befriedigend 9-7 Punkte	erledigt bis auf wenige Ausnahmen die gestellten Hausaufgaben gewissenhaft, mit befriedigenden Ergebnissen. Die Präsentation oder anderweitige Einbindung in den Unterricht erfolgt zufriedenstellend.
ausreichend 6-4 Punkte	erledigt bis die gestellten Hausaufgaben stellenweise nicht oder nur sehr oberflächlich. Meist sind die Leistungen aber im ausreichenden Bereich. Er ist kann die Hausaufgaben meist nur oberflächlich vorstellen bzw. auf andere Weise in den Unterricht einbringen.
mangelhaft 3-1 Punkte	vergisst die Bearbeitung der Hausaufgaben häufig oder fertigt sie nur oberflächlich an. Er ist oft nicht in der Lage die Hausaufgaben vorzustellen oder auf andere Weise in den Unterricht einzubinden.
ungenügend 0 Punkte	kann meist keine Hausaufgaben vorlegen. Er ist meist nicht in der Lage die Hausaufgaben vorzustellen oder auf andere Weise in den Unterricht einzubinden.

f) Schriftliche Übungen

Gerade im Fach Informatik ist die Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die das Fach schriftlich gewählt haben vergleichsweise gering. Schriftliche Übungen geben zum einen der Lehrkraft ein weiteres Messinstrument zur Notenfindung, zum anderen aber auch dem Lernenden eine Motivation zu lernen sowie eine Rückmeldung über den erreichten Lernstand.

Daher sollten innerhalb der Oberstufe halbjährlich etwa zwei schriftliche Übungen im Umfang von 20 bis 30 Minuten erfolgen. Diese sollten angekündigt werden und müssen sich, wie vom Gesetzgeber gefordert, direkt auf den vorangegangenen Unterricht beziehen.

Die Korrektur ist sicherlich nicht so intensiv wie bei einer Klausur, zur Notenfindung können aber ähnliche Verfahren (s. o.) verwendet werden.

g)

h) Beiträge zu Projektarbeiten

Projektarbeiten sind, abhängig vom informatischen Kontext, ausgesprochen vielfältig. In diesen Arbeiten sollte der Entwicklungsprozess unter Verwendung informatischer Methoden (etwa UML-Klassendiagramme, Struktogramme, ER-Diagramme, Automaten diagramme) nachvollziehbar beschrieben werden. So kann neben dem Ergebnis auch der Entstehungsprozess und dessen Dokumentation in der Leistungsbewertung berücksichtigt werden.

Die zu erbringenden Arbeitsergebnisse und die Leistungserwartungen müssen vor Beginn der Projektarbeit der Lerngruppe transparent gemacht werden.

i) Referate und Protokolle

Ähnlich wie bei Projektarbeiten müssen die Anforderungen an die jeweilige Arbeit im Vorhinein transparent gemacht werden. Es bietet sich an, zusammen mit der Lerngruppe einen Referatsaufbau bzw. ein Protokoll anzufertigen, so dass die jeweilige Technik im Unterricht entwickelt wird. Auch hier muss die Lehrkraft die für die Leistungsbewertung angelegten Maßstäbe vor der Erbringung dieser Leistung durchsichtig machen.

Teil E INTEGRATION WEITERER KONZEPTE AUS DEM

SCHULPROGRAMM

(1) Sozialformen und Methoden

Besonders im Bereich der Arbeitsformen hat sich Unterricht in den letzten Jahren erheblich verändert. Gerade seit Hilbert Meyer hat sich ein Wandel zu kooperativen Arbeitsformen ergeben. Erste anderweitige Studien, voran die Hattie-Studie, zeigen jedoch, dass die Arbeitsform auf das Thema, die Lerngruppe, die Rahmenbedingungen und den Lehrkörper abgestimmt sein muss.

Daher sollte der Unterricht durch eine Vielfalt möglicher Arbeitsformen bestimmt sein. Im folgenden sollen zunächst einzelne Sozialformen bezogen auf das Fach Informatik beschrieben werden. Anschließend werden einige Methoden, die sich im Informatikunterricht bewährt haben, skizziert.

(E.1.1) Sozialformen

Grundsätzlich werden in der Wissenschaft die vier Sozialformen

- Einzelarbeit
- Partnerarbeit
- Gruppenarbeit
- Plenumsarbeit

unterschieden.

a) Einzelarbeit

Die Einzelarbeit ist eine im Informatikunterricht recht seltene Arbeitsform – zu unrecht, bietet sie doch den Lernenden die Möglichkeit sehr individuell zu arbeiten. So ist es sinnvoll, verstärkt Think-Phasen zur Aktivierung aller Lernenden (s.u.) einzuplanen. Weiterhin sollten kleinere Aufgaben bewusst in Einzelarbeit durchgeführt werden.

Nach der Einführung einer Kontrollstruktur können die Lernenden etwa kleinere, im Schwierigkeitsgrad ansteigende Aufgaben zu dieser Struktur zunächst in Einzelarbeit lösen.

b)

c) Partnerarbeit

Eine Besonderheit des Informatikunterrichts ist die häufige und intensive Arbeit am Rechner. Sowohl aus materiellen, als auch aus pädagogischen Gründen wird hier häufig zu zweit gearbeitet.

Problematisch ist es hier allerdings, die Zweierteams über einen längeren Zeitraum bestehen zu lassen. Gerade bei unterschiedlich leistungsstarken Schülerteams verlässt sich der schwächere auf den stärkeren. Es bietet sich an, die Zusammensetzung in regelmäßigen Abständen zu wechseln, etwa nach Abschluss eines Projekts oder eines Quartals.

Thematisch gesehen kann arbeitsgleiche oder arbeitsteilige Partnerarbeit unterschieden werden. Während am Anfangsunterricht eher arbeitsgleiche Partnerarbeit sinnvoll ist, wird man im Laufe des Kurses, besonders bei umfangreichen Projekten, mehr zu arbeitsteiligen Formen übergeben. Auch so können die einzelnen Teams individuell gefördert werden.

d) Gruppenarbeit

Während sich die Partnerarbeit besonders für Programmierphasen eignet, bieten sich etwa für Recherche, Planungs- oder Analysearbeiten auch Gruppenformen an.

So können etwa innerhalb der Sekundarstufe 1 unterschiedliche Situationen aus dem Bereich „Recht - Kopieren von Musik und Software“ anhand geeigneter Literatur (etwa im digital vorhandenem Buch „iRights“) von einzelnen Gruppen analysiert und bewertet werden.

Innerhalb der Präsentationsphase sollten möglichst viele Schülerinnen und Schüler beteiligt sein. Gerade bei arbeitsgleicher oder auch teilweise arbeitsgleichen Formen sollte nach der Präsentation einzelner Teile gewechselt werden.

e) Plenumsarbeit

Gerade am Anfang und am Ende einer Unterrichtsstunde bietet diese Sozialform die Möglichkeit gemeinsam mit der Lerngruppe Thema und Methode zu erarbeiten bzw. Ergebnisse und Methodik zu reflektieren.

Aber auch in Präsentationsphasen nach einer Partner- oder Gruppenarbeit ist eine möglicherweise längere Plenumsphase erforderlich.

In der Pädagogik kontrovers diskutiert werden erarbeitende Plenumsphasen. Bieten sie auf der einen Seite die Möglichkeit komplexe Themenstellungen sehr zeiteffizient mit der gesamten Lerngruppe zu bearbeiten, besteht allerdings die Gefahr die Lernenden nicht angemessen zu aktivieren und die Eigenständigkeit aus dem Auge zu verlieren. Durch eine geschickte Gesprächsführung und Moderation sollten möglichst viele Schülerinnen und Schüler in den Lernprozess integriert werden.

(E.1.2) Unterrichtsmethoden

Die Pädagogik bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Unterrichtsmethoden. Im folgenden soll eine Auswahl, die sich im Fach Informatik besonders bewährt hat, etwas genauer dargestellt werden.

- Lehrer- oder Schülervorführung
- Think-Pair-Share
- Partner- und Gruppenpuzzle
- Stationenlernen
- Lerntheke

a) Lehrer- oder Schülervorführung

Innerhalb des Informatikunterrichts wird eine Vielzahl von Programmen eingesetzt. Teilweise können sich die Lernenden das Programm selbst erschließen, stellenweise ist es aber auch sinnvoll, bestimmte Bedienungen kurz zu vorzuführen. Dies kann von der Lehrkraft, aber auch durch die Schülerinnen und Schüler erfolgen. Dabei sollte beachtet werden, dass der Vorführende das Programm und die durchgeführten Aktionen gut kennt, jedoch die anderen nicht. Es besteht die Gefahr, dass Vorführgeschwindigkeit das Aufnahmevermögen der Lernenden überfordert. Daher muss hier betont langsam vorgegangen werden.

b) Think-Pair-Share

Diese Prinzip wurde in den 80er Jahren von Frank T. Lyman vorgeschlagen. Es ist ein simples, aber häufig und unkompliziert einzusetzendes Mittel, um viele Schülerinnen und Schüler am Lernprozess zu beteiligen.

Grundidee ist es zunächst, dass sich jeder Lernende für sich mit der Aufgabenstellung beschäftigt (Think), um sich dann mit jemand anderes darüber auszutauschen (Pair). Diese Austauschmöglichkeit mit wenigen Personen, soll auch stille Schülerinnen und Schüler aktivieren und ermutigen, sich in der anschließenden Besprechung (Share) intensiv zu beteiligen.

Dieses Prinzip lässt sich praktisch in allen zentralen Arbeitsphasen integrieren und den kooperativen Anteil im Unterricht erhöhen.

So bieten sich etwa Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Algorithmik hier gut an: „Überlegt bitte zunächst einzeln, wie ihr das Objekt XY in unserer Liste finden könnt, tauscht euch dann mit eurem Tischpartner darüber aus, danach besprechen wir Lösungsideen!“.

c) Puzzleformen

Besonders mit Partner- oder Gruppenpuzzle erreicht man eine hohe Aktivierung der Lernenden. Dabei werden mehrere Phasen unterschieden:

i) Erarbeitungsphase

Die Lernenden erarbeiten sich zunächst in ihrer Gruppe Informationen zu einem Thema. Dabei sollen alle Mitglieder die Inhalte so gut verstanden haben, dass sie sie anderen erklären können. Die Gruppe bereitet möglicherweise auch geeignetes „Erklärmaterial“ vor.

ii) Austauschphase

Nun setzen sich neue Gruppen zusammen. Aus jedem Thema kommt dabei ein „Experte“ in diese neue Gruppe. Diese erklären sich nun gegenseitig die Erkenntnisse aus der vorangegangenen Erarbeitungsphase. Es bietet sich an, auch diese Gruppe mit geeigneten Aufgaben auszustatten, so dass das neu erworbene Wissen auch praktische Anwendung findet.

iii) Reflexionsphase

In einer abschließenden Reflexionsphase können im Plenum methodische oder inhaltliche Aspekte besprochen werden. Insbesondere aufgetretene Unklarheiten werden hier beseitigt.

Wie oben bereits angesprochen biete diese Arbeitsform eine ausgesprochen hohe Aktivierung der Lernenden, da jeder den anderen Mitgliedern in der Austauschphase etwas erklären muss. Dies stellt aber gleichzeitig auch eine Gefahr dar, weil diese Erklärungen nicht unbedingt vollständig und korrekt sein müssen. Daher sind geeignete Kontrollaufgaben, eine intensive Betreuung durch die Lehrkraft und die anschließende Reflexionsphase sehr wichtig.

Weiterhin die Methode organisatorisch recht aufwendig. Es hat sich bewährt mit unterschiedlichen Farben die unterschiedlichen Gruppen bzw. Themen zu kennzeichnen. Weiterhin sollte man im Unterricht zunächst mit einem Partnerpuzzle arbeiten, um später dann das noch aufwendigere Gruppenpuzzle einzusetzen.

In der Informatik können etwa im Bereich von HTML in Zweiertteams jeweils einen Aspekt zu Schriften (Größe, Stil oder vordefinierte Überschriften) erarbeiten und sich dann in Dreiertteams austauschen. Hier könnte die Schülerinnen und Schüler dann ein HTML-Dokument, das TAG's aus allen drei Bereichen enthält, erstellen.

d) Stationenlernen

An einzelnen Stationen arbeiten die Lernenden mit unterschiedlichen Materialien an unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Neben obligatorischen Stationen gibt es auch Stationen zur Auswahl. Damit ist gerade das Stationenlernen hervorragend zur individuellen Förderung der Lernenden geeignet.

e) Lerntheke

Die Lerntheke bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben an. Neben obligatorischen Aufgaben gibt es auch Aufgaben zur Auswahl je nach Interessenslage und Schwierigkeitsgrad. Damit ist auch die Lerntheke hervorragend zur individuellen Förderung der Lernenden geeignet. Weitere Informationen finden sich im folgenden Förderkonzept.

(2) Förderkonzept**(E.2.1) Individuelle Förderung im Unterricht**

In der vergangenen Zeit zeigten sich aufgrund von unterschiedlicher häuslicher Ausstattung erhebliche Unterschiede in den Vorkenntnissen bei den Schülerinnen und Schülern. Dies hat sich geändert. Die neuesten JIM-Studien belegen eine nahezu einhundertprozentige Ausstattung der Haushalte mit Computern. Die Lernenden zeigen im Umgang mit den Geräten kaum noch Unterschiede.

Allerdings behandelt die Informatik stellenweise recht abstrakte Problembereiche, die erfahrungsgemäß einigen Lernenden Schwierigkeiten bereiten. Zudem baut der Unterricht, gerade in der Sekundarstufe 2, stark aufeinander auf, so dass entstandene Lücken im weiteren Verlauf Lernhemmnisse verstärken. Gerade in Programmierphasen können daher erhebliche Leistungsunterschiede beobachtet werden. Eine individuelle Förderung ist somit erforderlich.

Im Informatikunterricht kann speziell in den folgenden Bereichen differenziert werden:

- Differenzierung nach Lerntyp
- Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad
- Differenzierung nach Lerntempo
- Differenzierung nach Interessenslage

- Förderung durch Beratung
- Förderung sozialer Kompetenzen

Im Folgenden werden diese Bereiche, auch bezogen auf das Fach und unterstützt durch Beispiele, genauer beschrieben.

a) Differenzierung nach Lerntyp

Wie oben beschrieben, sind viele Problembereiche durch ihren abstrakten Charakter nicht so leicht zugänglich. Daher bietet es sich gerade im Einstieg an, die verschiedenen Lerntypen anzusprechen, um eine stärkere kognitive Vernetzung zu erreichen.

So kann etwa der „Dreieckstausch“ auf enaktiver, auditiver, ikonischer und symbolischer Ebene betrachtet werden.

- Enaktive Ebene
Die Lernenden bekommen ein Sektglas gefüllt mit einer roten Flüssigkeit und ein Weinglas mit einer hellen Flüssigkeit. Allein dieses Material regt die Schülerinnen und Schüler an, die Problemstellung („Die Flüssigkeiten sind im falschen Glas.“) zu verbalisieren. Gleichzeitig wird auch sofort die Lösungsidee („Wir benötigen ein zusätzliches Glas.“) gefunden. Aufgrund von Alltagserfahrungen können die Lernenden das Problem selbstständig lösen.
- Auditive Ebene
An dieser Stelle sollte der Lösungsweg auch verbalisiert werden, so dass der auditive Lerntyp berücksichtigt wird.
- Ikonische Ebene
Bezogen auf die informatische Problemübertragung (Austausch des Inhalts von zwei Variablen) kann der Lösungsvorgang speziell für den ikonisch orientierten Lerntyp visualisiert werden.
- Symbolische Ebene
Gerade in der Programmierung ist die symbolische Ebene erforderlich. Hier wird der Lösungsweg ausgesprochen kurz notiert.

```
lHilf=a;
a=b;
b=a;
```

Neben dem oben angesprochen Lernmaterial haben sich auch Rollenspiele auf der enaktiven Ebene bewährt. Für die ikonische Darstellungsform bietet die Fachwissenschaft und Fachdidaktik zahlreiche Möglichkeiten (etwa UML-Klassendiagramme, Struktogramme, Entity Relationship Diagramme).

b) Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad

Gerade Programmieraufgaben fallen den Schülerinnen und Schüler erfahrungsgemäß recht schwer.

i) Arbeitsteilige Aufgabenstellungen

Innerhalb eines Projektes gibt es Aufgabenteile, die unterschiedlich hohen Schwierigkeitsgrad haben. Darin können eher schwächere Schülerinnen und Schüler sich mit den leichteren und stärkere mit den schwierigeren Teilen beschäftigen. Dabei muss allerdings sicher gestellt werden, dass die geforderten Grundkompetenzen von allen Lernenden erreicht werden.

ii) Arbeitsgleiche Aufgabenstellungen

Aber auch ein und dieselbe Aufgabe lässt sich auf unterschiedlichen Niveaustufen bearbeiten. Innerhalb einer Programmierarbeit erhalten schwächere Schülerinnen und Schüler eine Lösung in Form eines Puzzles mit der Aufgabe dies in die richtige Reihenfolge zu bringen und schriftlich zu erklären. Lernende mit mittlerem Leistungsvermögen erhalten eine lückenhafte Lösung. Diese müssen sie vervollständigen und erläutern. Leistungsstarke können die Programmieraufgabe ohne weitere Hilfen bearbeiten.

Als weitere Möglichkeit können die Lernenden bei gleicher Materialeingabe durch Hilfefkarten individuell unterstützt werden.

c) Differenzierung nach Lerntempo

Informatikprojekte sind in der Regel recht umfangreich. Dieser Aspekt bietet weitere Möglichkeiten der Differenzierung. So können langsame Lernende mit einem recht weit vorbereiteten Lösungsgerüst arbeiten, in dem allerdings die wesentlichen Teile noch zu füllen sind. Schnellere Schüler hingegen erhalten ein weniger weit vorgefertigtes Gerüst, so dass diese mehr Aufgaben bearbeiten müssen.

In diesem Zusammenhang ist es aber auch möglich, dass die Schnelleren entweder zusätzliche Teilaufgaben des Projekts bearbeiten und den anderen Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern zur Verfügung stellen oder auch über das Projekt hinausgehende Aufgaben bearbeiten.

d) Differenzierung nach Interessenlage

Während in den bisher dargestellten Formen alle Lernende an ein und demselben Projekt arbeiten ist es auch möglich verschiedene Projekte mit unterschiedlichen Interessenschwerpunkten, aber gleichen informatischen Inhalten zu bearbeiten.

So ist es etwa in der Einführungsphase sinnvoll, dass erlernte Kompetenzen (z. B. Entwicklung eigener Klassen) in einem Miniprojekt geübt werden können. Dazu werden zunächst Grundanforderungen definiert unter deren Berücksichtigung sich die Lernenden eine eigene Aufgabe stellen. Die Lehrkraft prüft deren Machbarkeit und berät die Gruppen entsprechend. Dann können die unterschiedlichen Aufgaben von den Lernenden selbstständig bearbeitet werden. Auch hier finden dann individuelle Beratungen durch die Fachlehrkraft statt.

e) Förderung durch Beratung

Das Fach Informatik ist durch intensiven Gebrauch des Computers bestimmt. Solche Arbeitsphasen nehmen einen beträchtlichen Teil des Unterrichts ein. Die Lehrkraft hat in dieser Zeit vielfältige Möglichkeiten einzelne Arbeitsgruppen individuell zu beraten und zu fördern.

f) Förderung sozialer Kompetenzen

Lernende mit unterschiedlichen Begabungen und Leistungsfähigkeiten können gut voneinander lernen. So ist es möglich, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler in heterogen zusammengestellten Gruppen ihre Mitschülerinnen und Mitschüler unterstützen. Auf diese Weise erhalten die weniger leistungsstarken eine fachliche Förderung, während die leistungsstarken ihre sozialen und sprachlichen Kompetenzen ausbauen.

Ähnliche Vorteile bieten Helfersysteme, in denen die Lernenden, die ihre Aufgabe bereits gelöst haben, andere Gruppen in ihrer Arbeit unterstützen.

Bei diesen Differenzierungsmöglichkeiten sollten sich Schülerinnen und Schüler über ihre Rollen im Klaren sein. Insbesondere die Unterstützenden dürfen die Arbeit nicht an sich ziehen und die anderen in eine passive Rolle zurückdrängen.

(E.2.2) Teilnahme an Wettbewerben

a) Informatik-Biber

Der Informatik-Biber ist ein Wettbewerb für die Jahrgangsstufen 5-12. Zwar richtet er sich nicht vornehmlich an Schülerinnen und Schüler des Fachs Informatik, dennoch nehmen die Informatikkurse des Gymnasiums Wilnsdorf regelmäßig teil. Die Bearbeitung der Aufgaben bereitet den Lernenden viel Freude und zeigt unterschiedlichste Einsatzbereiche der Informatik.

b) Bundeswettbewerb Informatik

Während der Informatik-Biber sich mehr an eine breite Masse von Schülerinnen und Schüler richtet, zielt der Bundeswettbewerb Informatik eher darauf ab, Talente zu entdecken und zu fördern. Es gibt zwei Altersklassen, nämlich bis 16 Jahre und bis 21 Jahre. Die Teilnahme wird besonders leistungsfähigen Lernenden angeboten.

(E.2.3) Schülerakademien

Die Schülerakademie „SMIMS“ (Schülerakademie für Mathematik und Informatik in Münster) richtet sich an besonders begabte Schülerinnen und Schüler der Fächergruppe Mathematik und Informatik der Jahrgangsstufe 12. Jede Schule kann maximal mit einer Schülerin und einem Schüler teilnehmen. Die Akademie findet außerhalb der Schule im Jugendgästehaus in Münster statt. Innerhalb von einer Woche bearbeiten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in kleinen Gruppen ein Projekt, das am Ende der Woche in einem feierlichen Rahmen präsentiert wird. Gelegentlich nehmen auch Lernende unserer Schule an dieser Akademie teil.

(3) Konzept zu Sicherung von Lernzeit

(E.3.1) Vertretungsstunden innerhalb der Sekundarstufe I

a) Bereitstellung von Aufgaben

Sofern die Lehrkraft absehen kann, dass sie zu einem Termin keinen Unterricht durchführen kann, erstellt sie geeignetes Material für die Lerngruppe (vgl. Konzept zur Sicherung von Lernzeit 4.1). Diese Aufgaben beziehen sich auf den aktuellen Unterricht. Als Arbeitsaufträge sind etwa Recherchearbeiten, Aufgaben zur Rechnerarbeit, Planungs- und Programmierarbeiten oder Dokumentationsarbeiten denkbar.

In der Sekundarstufe I beaufsichtigt eine Lehrkraft die Kinder, so dass im Computerraum gearbeitet werden kann. Die aufsichtsführende Lehrperson achtet auf die ordnungsgemäße Benutzung der Computeranlage und beim Verlassen auf das Ausschalten aller Geräte.

b) Verwendung von Aufgaben aus dem Vertretungspool

Falls die Bereitstellung von unterrichtsbezogenen Arbeitsmaterial nicht möglich ist, können Aufgaben aus dem Vertretungsordner im Lehrerzimmer verwendet werden. Hier finden sich für die Jahrgangsstufen 8 und 9 geeignete Aufgabensätze, die auch von fachfremden Kolleginnen und Kollegen eingesetzt werden können. Jeder Aufgabensatz besteht neben den Aufgaben auch aus einer genauen Kopieranleitung, einer Musterlösung sowie Hinweisen zur Durchführung der Vertretungsstunde. Für deren Bearbeitung ist der Rechneinsatz nicht zwingend notwendig.

(E.3.2) Vertretungsstunden innerhalb der Sekundarstufe II

In der Sekundarstufe II verwenden die Lernenden nicht stattfindenden Unterricht zur eigenverantwortlichen Arbeiten. Die Lehrkraft informiert den Kurs am Anfang des Schuljahres über mögliche Aufgabenstellungen (vgl. Konzept zur Sicherung von Lernzeit 4.2).

Daneben kann die Lehrkraft, insbesondere bei vorhersehbaren Ausfällen, geeignetes Aufgabenmaterial, dass sich auf den aktuellen oder vorangegangenen Unterricht bezieht. So ist etwa das Zeichnen von UML-Klassendiagrammen, Erweitern von Programmen, Dokumentation von Arbeitsergebnissen, Strukturierungsaufgaben und Recherchearbeiten sinnvoll.

Aufgrund der Benutzungsordnung ist eine Bearbeitung in einem Computerraum nur möglich, wenn eine Aufsicht zur Verfügung steht. Langfristig sollen auch die Computer im Selbstlernzentrum zum eigenständigen Arbeiten für den Informatikunterricht eingesetzt werden können.

(4) Fortbildungskonzept

Aufgrund der neuen Kernlehrpläne sieht die Fachschaft Informatik grundsätzlichen Fortbildungsbedarf in folgenden Bereichen:

- Datenbanken
- Von Neumann-Rechner und maschinennahe Sprache
- Automaten und Grammatiken
- Softwareentwicklung für Mobiltelefone

Aktuell werden von der Bezirksregierung nur wenige passende Fortbildungen angeboten.

(5) Hausaufgabenkonzept

Neben den Ausführungen aus dem allgemeinen Hausaufgabenkonzept zu Zielen (vgl. Hausaufgabenkonzept 2.), denn Sinn (ebd. 3.), den Grundsätzen (ebd. 4.), rechtlichen Rahmenbedingungen (ebd. 6. und Hausaufgabenenerlass von 2008) und den Verantwortlichkeiten (Hausaufgabenkonzept 7.) sind für das Fach Informatik die Bereiche individuelle Förderung, Computerarbeit und Dokumentation bedeutsam.

Gerade im Fach Informatik sind die Lerngruppen erfahrungsgemäß ausgesprochen heterogen. Hausaufgaben können hier einen guten Beitrag leisten, die Lernenden individuell zu fördern. So können hier zum einen der Lerntyp sowie unterschiedliche Leistungsniveaus berücksichtigt werden. Zum anderen haben die Lernenden die Möglichkeit ihr Arbeitstempo selbst zu wählen. Weiterhin können sie zu Haus allein – und nicht wie im Unterricht üblich zu zweit – am Computer arbeiten. Auch wenn neueste Studien (vgl. etwa JIM 2014) eine einhundertprozentige Ausstattung der Haushalte mit Rechnern belegen, können Schülerinnen und Schüler, die über keinen Computerzugang, verfügen ihre Arbeiten entweder im Selbstlernzentrum oder auf Papier anfertigen.

Die gestellten Hausaufgaben werden einerseits im Kursheft dokumentiert, andererseits notieren sich die Lernenden den entsprechenden Auftrag in ihrem Informatikheften bzw. Mappen.

(6) Haushaltskonzept

Der Informatikunterricht findet hauptsächlich in den beiden Computerräumen B113 und B114 statt. Jeder Raum ist mit 15 Computern, einem Drucker, einem Beamer, einem Scanner sowie einer Tonanlage ausgestattet (vgl. A 3). Daneben verfügen diese Räume über Whiteboards, die spezielle Stifte erfordern.

(E.6.1) Geräte

Erfahrungsgemäß zeigen die Computer nach einer Nutzungsdauer von 6 Jahren erste technische Ausfälle. Daher empfiehlt die Fachschaft Informatik dem Schulträger in diesem Zyklus Gelder für die Erneuerung jedes Raumes bereitzustellen. Die Kosten belaufen sich auf derzeit etwa 14000€.

(E.6.2) Verbrauchsmaterialien

Die Nutzung der Drucker (von allen Lerngruppen aller Fachschaften) führt zu Kosten durch den Austausch der Tonerpatronen. Der Einsatz kostengünstiger Rebuild-Patronen hat sich in der Vergangenheit recht gut bewährt. Pro Jahr belaufen sich die Kosten auf etwa 150€.

Die oben angesprochenen Whiteboards müssen mit speziellen Stiften beschrieben werden. In der Praxis haben sich Stifte der Firma Staedeler bewährt. Hier sind jährlich etwa 50€ einzukalkulieren. Zur Reinigung der Tafel haben sich handelsübliche Küchenrollen und Fensterreiniger sowie Putzschwämme zur Trockenreinigung bewährt. Die Kosten pro Jahr belaufen sich auf etwa 15€ pro Jahr.

(E.6.3) Literatur

Gerade im Fach Informatik ist eine ständige Weiterbildung unerlässlich. Die Fachschaft Informatik bezieht seit einigen Jahren die fachdidaktische Zeitschrift „LogIn“. Ein Abo kostet jährlich aktuell 56€.

Teil F

Teil G WEITERENTWICKLUNG UND EVALUATION

(1) Entwicklungsplan der Fachschaft

<i>Nr</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>Zeitraumen</i>	<i>Personenkreis</i>
1	Erstellung von Unterrichtsvorhaben, Einordnung in Jahrgangsstufen und zeitlicher Orientierungsrahmen	erledigt	Fachschaft
2	Weiterentwicklung des Vertretungskonzepts	kontinuierlich	BGH, RUN
3	Fertigstellung des schulinternen Curriculums der Sekundarstufe II	erledigt	BGH
4	Konzept zur individuellen Förderung	erledigt	BGH
5	Kooperative Arbeitsformen	erledigt	BGH
6	Evaluationskonzept	nach Fertigstellung eines schulischen Evaluationskonzepts	Fachschaft
7	Erstellung eines neuen schulinternen Curriculums für die Sekundarstufe I	erledigt	Fachschaft
7	Erstellung eines neuen schulinternen Curriculums für die Jahrgangsstufe 5 und 6	nach Erscheinen des Kernlehrplans, voraussichtlich 2021	Fachschaft

(2) Weiterentwicklung und Evaluation des Unterrichts in der Sekundarstufe II

Das schulinterne Curriculum für die Einführungsphase wird in Schuljahr 2014/15 mit dem Inkrafttreten des neuen Kernlehrplans verbindlich. In diesem Schuljahr wird auch das Schulcurriculum für das erste Jahr der Qualifikationsphase in dieses Schulcurriculum integriert. Im Schuljahr 2015/16 folgt dann das zweite Jahr der Qualifikationsphase.

Nach Durchführung einer Schuljahrs gemäß dieses neuen Curriculums evaluiert die Fachschaft Informatik, in wie weit sich die Planungen mit der Praxis bewährt haben und arbeitet ggf. Änderungen ein. Auf diese Weise wird das Schulcurriculum kontinuierlich weiterentwickelt.