AldegreverGymnasium
Europaschule in Soest mit bilingualem Abitur

Schulinterner Lehrplan für das Fach

Informatik

In den Klassen 5 und 6

Stand: Schuljahr 2021/22

Europaschule Aldegrever-Gymnasium
Burghofstr. 20, 59494 Soest
www.aldegrever-gymnasium.de
Tel. 02921-4658, Mail: aldegrever-gymnasium@soest.de

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 2
2 Entscheidungen zum Unterricht 2
2.1 Hinweise und Entscheidungen 2
2.2 Unterrichtsvorhaben 4
2.3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit 23
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 23
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 26
4 Qualitätssicherung und Evaluation 26

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Städt. Aldegrever-Gymnasium liegt in der Innenstadt von Soest. An ihm werden zurzeit ca. 630 Schülerinnen und Schüler von ca. 60 Kolleginnen und Kollegen unterrichtet.
Das Fach Informatik wird am Aldegrever-Gymnasium als Pflichtfach in den Jahrgangsstufen 5 und 6 doppelstündig für jeweils ein Halbjahr unterrichtet. Weiter wird es in der Mittelstufe im Rahmen des Wahlpflichtbereichs II dreistündig angeboten. Insbesondere in der Informatik finden sich immer wieder Querbezüge zu anderen Fächern, so dass fachliche Absprachen mit Kolleginnen und Kollegen anderer Fächern an der Tagesordnung sind. In der Sekundarstufe II kooperiert die Schule mit den anderen beiden Soester Gymnasien sowie der Gesamtschule, sodass für alle Soester Schülerinnen und Schüler durchgängig Grundkurse angeboten werden. Ebenso wird je nach Nachfrage ein Leistungskurs angeboten.
Die Fachschaft Informatik besteht zurzeit aus vier Lehrkräften, von denen drei die Lehrbefähigung für die Sekundarstufe II haben. Den Fachkonferenzvorsitz hat Frau Rühl, ihre Stellvertreterin ist Frau Streitberg.
Der verantwortungsvolle Umgang mit Informatiksystemen durch Schülerinnen und Schüler ist als Erziehungs- und Bildungsziel im Schulprogramm ausdrücklich verankert und wird durch das Medienkonzept der Schule konkretisiert. Hierbei ist insbesondere der Umgang mit den eigenen mobilen Informatiksystemen (im Folgenden mit IfSys bezeichnet) (iPads) zu nennen, aber auch das IfSys „Computer“ wird von den Schülerinnen und Schülern kennengelernt und genutzt werden. Die im Unterricht erarbeiteten Kompetenzen des Medienkonzepts sind in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben genannt. Dabei ist ein IfSys fast immer nur „Hilfsmittel“ zum Erlernen eines informatischen Sachverhalts. Gerade in der Unterstufe werden zahlreiche informatische Sachverhalte „unplugged“ unterrichtet werden, um eine größere Konzentration auf den eigentlichen Inhalt zu erzielen.
Das Fach Informatik in den Jahrgangsstufen 5 und 6 wird im Anschluss an den Informatikunterricht im Rahmen des Sachunterrichts in der Grundschule implementiert. Bereits vermittelte Grundlagen werden aufgegriffen und vertieft. Dennoch wird den meisten Schülerinnen und Schülern das Fach Informatik als eigenständiges Fach zum ersten Mal begegnen. Daher wird vor allem auf die anfängliche Einführung besonderer Wert gelegt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Hinweise und Entscheidungen

Eine Unterrichtsstunde ist 45 min lang. Der in 2.2 ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann, um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen etc. zu erhalten.

Insbesondere in den Unterrichtsvorhaben IfSys_e, Automaten und maschinelles Lernen werden die Sachverhalte immer im globalen (damit natürlich auch im europäischen) Kontext betrachtet. Zudem können Themen des Inhaltsfeldes „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ immer nur global betrachtet werden. Der Europabezug wird daher an den zahlreichen Stellen nicht explizit ausgewiesen.

In der Informatik sind viele Inhalte miteinander verknüpft und bieten zahlreiche

Anknüpfungspunkte mit dem Alltag der Schülerinnen und Schüler. Darum ist die Reihenfolge und der Aufbau der hier dargestellten Unterrichtsvorhaben als Orientierungshilfe gedacht und kann bei Bedarf an die jeweilige Lerngruppe angepasst werden. Das Unterrichtsvorhaben VIII ist fakultativ.
Weiter sind insbesondere in der Informatik die Kriterien eines gendersensiblen Unterrichts zu beachten (siehe Kapitel 3).

2.2 Unterrichtsvorhaben

2.2.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben: Module	
Unterrichtsvorhaben 5-I: **Thema**: Was ist Informatik – typische Problemstellungen und Arbeitsweisen **Kompetenzen**: • Argumentieren • Modellieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder:** • Information und Daten • Algorithmen • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Darstellen und Interpretieren • Informationen und Daten **Zeitbedarf:** 4 Unterrichtsstunden	*Unterrichtsvorhaben M-II:* **Thema**: Codierung **Kompetenzen:** • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Information und Daten • Algorithmen • Informatik, Mensch und Gesellschaft Inhaltliche Schwerpunkte: **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Darstellen und Interpretieren • Informationen und Daten **Zeitbedarf:** 10 Unterrichtsstunden
Unterrichtsvorhaben M-III: **Thema**: Alltägliche Probleme mit Informatik lösen **Kompetenzen**: • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Algorithmen • Informatiksysteme **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Einfache Algorithmen im Alltag und Darstellungsformen • Konsequenzen für Menschen und die Gesellschaft • Implementierungen **Zeitbedarf**: 12 Unterrichtsstunden	*Unterrichtsvorhaben M-IV:* **Thema**: Kryptologie **Kompetenzen**: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Information und Daten • Algorithmen • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Einfache Verschlüsselungsverfahren **Zeitbedarf**: 7 Unterrichtsstunden

Unterrichtsvorhaben M-V: **Thema**: Automaten im Alltag – die zustandsorientierte Modellierungsbrille der Informatik **Kompetenzen**: • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Automaten und künstliche Intelligenz **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Automaten in der Informatik und im Alltag **Zeitbedarf**: 5 Unterrichtsstunden	*Unterrichtsvorhaben M-VI:* **Thema**: Auf den Spuren von Robotern und selbstfahrenden Autos – Automatisierung im Alltag **Kompetenzen**: • Modellieren und Implementieren • Argumentieren • Kommunizieren und Kooperieren • Darstellen und Interpretieren **Inhaltsfelder**: • Automaten und künstliche Intelligenz • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt • Maschinelles Lernen • Grenzen der Informatik **Zeitbedarf**: 7 Unterrichtsstunden
Unterrichtsvorhaben M-VII: **Thema**: Datenspuren **Kompetenzen**: • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Information und Daten • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Datenstrukturen **Zeitbedarf**: 7 Unterrichtsstunden	*Unterrichtsvorhaben M_VIII:* **Thema**: Projektarbeit in der Informatik **Kompetenzen**: • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren **Inhaltsfelder**: • Information und Daten • Algorithmen • Automaten und künstliche Intelligenz • Informatiksysteme • Informatik, Mensch und Gesellschaft **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Verbindende Projektarbeit **Zeitbedarf**: 10 Unterrichtsstunden
Summe: 63 Stunden	

2.2.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

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

Unterrichtsvorhaben 5-I: Was ist Informatik – typische Problemstellungen und Arbeitsweisen

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
In diesem ersten Vorhaben geht es darum, einen ersten Überblick über die Elemente der Informatik zu gewinnen. Den Fragen „was genau ist eigentlich Informatik?“ und „was genau ist ein Informatiksystem“ wird nachgegangen. Die verschiedenen Bereiche der Informatik werden aufgezeigt und die grundlegende Funktionsweise aller IfSys_e (das EVA-Prinzip) werden erklärt.

Die Unterscheidung von Daten und Information, die aus den Daten mit entsprechendem Kontext gewonnen werden können, ist elementar für die Informatik. IfSys_e arbeiten rein auf der Datenebene und die Information daraus können erst durch den Menschen im Zusammenhang mit einem entsprechenden Kontext gewonnen worden.

Bei der Suche nach einem selbst Bild in den Dateien des IfSys gibt es verschiedene Wege. Viele werden sich das Mobiltelefon nehmen und in der Galerie solange wischen, bis sie zum richtigen gelangt sind. Es gibt bessere und schnellere Möglichkeiten. Über Schlagworte, Kategorien und das Einsortieren in eine Verzeichnisstruktur bieten einige Programme auch die Möglichkeit, dass sie die Bilder analysieren und mit Suchbegriffen versehen. Auch können die Metadaten von Bildern für eine automatische Suche herangezogen werden. Im Unterricht wird die Möglichkeit von Schlagworten und eine Verzeichnisstruktur behandelt und miteinander verglichen. Dazu gehört auch die praktische Anwendung der Einsortierung auf einem IfSys.

Zeitbedarf: ca. 4 Stunden

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise**
1. Was stellt ihr euch unter Informatik vor?	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ...benennen Beispiele für vernetzte Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt. (DI) • …kennen die Bereiche der Informatik und ihre Bedeutung. (A) • ...können ausgesuchte Themen der Informatik den Bereichen zuordnen. (A)	• Anregungen aus dem Internet • eigene Ideen • insbesondere die Bereiche „technische...“ / „praktische…“ & „ theoretische Informatik“ sollten an Hand eingängiger Beispiele vorgestellt werden
2. Wie funktioniert ein Informatiksystem?	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ...benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktion (DI) • …ordnen Komponenten den jeweiligen Funktionen zu.	• Hier biete es sich an einen alten Rechner „aufzuschrauben“ • Der Bezug zu den alltäglichen IfSys /tablet, Smartphone, …) sollte unbedingt hergestellt werden

	• …beschreiben das EVA-Prinzip als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)	
3. Daten und Information (Begriff Informatik)	Die Schülerinnen und Schüler … • …erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) • …erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A).	• Der Unterschied sollte auch anhand konkreter Beispiele – gerade auch der „Missinterpretation von Daten“ – aufgezeigt werden
4. Strukturieren von Dateien und die Suche darin (z.B. Verzeichnisse/ Metadaten)	Die Schülerinnen und Schüler … • … erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A) • …kennen verschiedene Möglichkeiten des „Wiederfindens“ von Dateien	• Ausgangspunkt sollte den SuS bekannte „Suchoptionen“: alles durchsuchen / nach Datum filtern / (nach Dateiart filtern) sein • Anhand eines Zeitvergleich o.ä. können die Vorzüge der Nutzung von „Tokens“ und die Vorzüge der strukturierten Dateiablage aufgezeigt werden.

Zusätzliche Materialien:
Einsortierung – http://info.johpie.de/stufe_07/ab_Objekte_Dateisystem.pdf
https://www.zebis.ch/unterrichtsmaterial/computer-grundlagen-56-klasse

Unterrichtsvorhaben M-II: Codierung

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Informatiksysteme (egal ob ein klassischer Algorithmus oder eine selbst lernende KI) brauchen Daten um arbeiten zu können. Dabei speichern und verarbeiten sie die Daten, die ihnen (ein)gegeben werden. Aber wie genau geschieht das? Wie kann ein IfSys meine Eingabe »Wie spät ist es?« verstehen und wie kommt die Antwort »12:34 Uhr« zustande? Dazu muss man u. a. verstehen wie Daten für ein IfSys codiert werden, damit selbiges mit den Daten arbeiten kann. Wir schauen uns Codierungsvorschriften wie Morse, Braille u. a. an und führen sie selbst durch. Hier bietet sich der haptische Zugang an, egal ob mit Projekten oder dem Spioncamp. Danach geht es weiter mit der Binärcodierung und dem ASCII-Code, die für die Arbeit von IfSys_en benötigt werden. Auch hierbei kann haptisch vorgegangen werden. Wichtig ist immer, dass es bei der Codierung um das »verständlich Machen« von Information geht, ob nun für Menschen oder Maschinen. Es geht hier nicht, wie in der Kryptologie um das »geheim Halten« von Daten.

Speichergrößen
Die Größe von Dateien ist heute scheinbar keine Probleme, dennoch gibt es Alltagssituationen wo bzgl. großer Datenmengen Grenzen aufgezeigt werden. Während der Coronapandemie z.B. kam es regelmäßig vor, dass auch leistungsstarke Verbindungen an ihre Grenzen geraten sind und so Videokonferenzen stockten und Teilnehmende nicht mehr alles mitbekommen konnten. Weitere Beispiele sind Webseiten bei denen man kleinen Fotos zusehen kann, wie

sie aufgebaut werden, weil das Foto in voller Kameraauflösung hinterlegt ist. An Beispielen, wie dem Vergleich der Speichergröße eines getippten Textes mit einem fotografierten, können selbst die nötigen Datenmengen berechnet werden (Pixelanzahl und Buchstaben/Zeichen). Werden diese berechneten Werte mit den echten verglichen, lassen sich auch Größenangaben in Byte thematisieren, sowie die Möglichkeiten einfacher Komprimierungen.

Zeitbedarf: ca. 13 Stunden

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise**
1. Braille, Morse und das Winkeralphabet	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ... nennen Beispiele für die Codierung von Daten (DI) • ... kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (KK) • ... beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK) • ... stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI) • interpretieren informatische Darstellungen (DI)	• »Projekte in GA« hier liegt das Hauptaugenmerk pädagogisch gesehen auf dem »gemeinsamen Tun, da hier gemeinsam codierte Worte (Buchstaben bei Morse, die zu einem Wort werden) und Sätze (Wörter beim Winkeralphabet, die zu einem Satz werden) entstehen ->“StarkeSeiten“, Kap 2 • Spionencamp: hier können die SuS in Kleingruppen die jeweilige Codierung entdecken und ausprobieren oder auch in Expertengruppen arbeiten und anschließend den Mit-SuS die jeweilige Codierung vorstellen. -> https://schultech.de/spioncamp-kryptografie-material-der-universitaet-wuppertal/ • spielerischer Wettstreit (welche Gruppe kann eine codierte Nachricht am schnellsten entziffern?) https://www.code-knacker.de/, http://fakoo.de/decoder/ oder https://gc.de/gc/morse/.
2. Der Binärcode- Zahlen für ein IfSys	Die Schülerinnen und Schüler … • … codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI) • … interpretieren informatische Darstellungen (DI) • …erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A)	• Ausgangspunkt: „unser“ Zehnersystem mit Stellenwert-und Ziffern (-> Mathematik) • Einführung Binärsystem mit Hilfe von Tabellen oder des binären Fingerzählens (Video von „StarkeSeiten“ , Stellenwerte beim binären Fingerzählen, Anfangsbild von folgenden Video: https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/bis_1023_zaehlen.php5, u.a.) eingeführt werden. • Weitere Hilfen: https://t1p.de/bq4r • Binärcodierung in PA mit einem kleinen Duell üben (Fingerzählen bringt dabei mehr Spaß) • kleinste Speichereinheit eines IfSys als »Schalter«, der an oder aus sein kann,

	• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI) • …erläutern Einheiten von Datenmengen (A /KK)	wird in einem sogenannten »Bit«, eine 0 oder 1 speichern kann. Viele dieser Schalter/Bits aneinander gereiht können Zahlen speichern, die Binärzahlen.
3. Der ASCII Code – Wörter und mehr für ein IfSys	Die Schülerinnen und Schüler … • … setzten eine weitere Codiervorschrift aus ihrer Erfahrungswelt ein und vergleichen diese mit der Binärcodierung (MI) • ... formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten (A) • …interpretieren informatische Darstellungen (DI) • …erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar (DI)	• Mit Hilfe von 8Bit und der ASCII-Tabelle, finden die SuS heraus welche Bitfolge notwendig ist um mit einem IfSys Buchstaben darzustellen • Bezug zum Braille-Alphabet bietet sich an, denn Braille codiert mit Hilfe von 6 Punkten, die erhoben sein können oder nicht (0 oder 1 im Binärsystem), alle Buchstaben des Alphabets, Zahlen und noch ein paar Sonderzeichen. • Eine kurze Info - oder auch selbständige Internetrecherche - zu den Standartcodierungen, die international verwendet werden (UFT8/16) stellt den Bezug zum realen Nutzen in gängigen IfSys_en und damit zur Lebenswelt der SuS her.
3. Speichergrößen, Speicherorte (Smartphone/Netzwerke) und Datenmengen	Die Schülerinnen und Schüler … • … äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten, Alltagsvorstellungen oder Vorwissen (A) • … erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK) • … vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswel	Der Vergleich der berechneten Speichergröße von Texten und der angegebenen trägt sehr zum Verständnis bei, sollte aber besser mit dem PC durchgeführt werden, da hier der Vergleich bereits bei kleinen Datenmengen gut sichtbar ist.

<u>Zusätzliches Material:</u>

Weitere Übungen:
https://www.csunplugged. org/de/topics/binary-numbers/
https://www. matheretter.de/ab/binarzahlen,
http://www.lehre.jan-wieners. de/wp-content/uploads/BIT-I_03_uebungsblatt-grundlagen-iii_wieners.pdf

Speicherplatz:
AB 14 »Wieviel ist eigentlich ein Gigabyte?« aus Informatik ohne Strom Informatik ohne Strom (ilearnit.ch)

Unterrichtsvorhaben M-III: Alltägliche Probleme mit Informatik lösen

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Ziel dieses Vorhaben ist es, den Lernenden die Idee des Algorithmus als eindeutige Handlungsvorschriften zur Lösung eines Problems nahezubringen. Dabei werden grundlegende Kontrollstrukturen (Sequenz, Wiederholung, Verzweigung) nach und nach zunächst an verschiedenen einfacheren Algorithmen aus dem Alltag der SuS in Form von Handslungsabläufen erarbeitet. Diese lassen sich gut in Form von interaktiven Geschichten oder Mini-Informatiksystemspielen in einer grafischen Programmiersprache (z. B. Scratch) implementieren, sodass die Lernenden auch eine Vorstellung von der Umsetzung einer Problemlösung bekommen. Die SuS lernen, dass es in der Informatik darum geht Probleme zu lösen, wie man diese beschreibt, formalisiert und letztlich nutzt, um einem IfSys zu sagen, was es wann zu tun hat. Eine wichtige Erkenntnis dabei ist, dass jegliche IfSys_e, die die Lernenden im Alltag nutzen (egal ob WhatsApp, TikTok, Amazon oder Videospiele) durch Menschenhand erschaffen wurden. Und zwar genau mit diesen Konzepten, die sie auch im Informatikunterricht lernen. Ein Algorithmus ist also nichts, was eine Maschine/ein IfSys eigensinnig tut, auch wenn es von den Medien gerne so suggeriert wird.

Zeitbedarf: ca. 12 Stunden

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise
1. Den Begriff Algorithmus definieren	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • … erklären den Sinn und Zweck von Algorithmen zur Lösung von informatischen Problemen • … formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften • … erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • … grenzen den Begriff Algorithmus richtig ab • … formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) • … überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)	• Handlungsvorschriften an alltäglichen Situationen entdecken, formulieren und strukturiert darstellen (PAP oder Struktogramm); schrittweise Ausführung gegebener Handlungsvorschriften zur Überprüfung eines Algorithmus. • Folgendes Video eignet sich gut zu Veranschaulichung: https://youtu.be/FN2RM-CHkuI

	• … führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI)	
2. Algorithmen für ein IFSys: „straight forward“	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ... implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen (MI) • …bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung • … formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften und stellen sie in verschiedenen Formen dar • … stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • … implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • … überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) • … ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) • … setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI)	• Die SuS implementieren einfache Algorithmen (z.B. einen Tagesablauf) als kleine Geschichte in Scratch und stellen sich ihre Ergebnisse vor. • Hier können die SuS in Teilen auch selbständig mit den Seiten des Klettsbuchs arbeiten • Auch die Nutzung des APPCamp-Kurse ist möglich https://appcamps.de/unterrichtsmaterial/

3. Algorithmen haben (Kontroll-)Struktur: Sequenz – Verzweigung – Wiederholung	Die Schülerinnen und Schüler … • …übersetzen gegebene Handlungsvorschriften in kleinere Programme • … implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen (MI) • …bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung • … implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • … überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) • … ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) • … setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) • …implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) • … kennen die grundlegenden Kontrollstrukturen Sequenz, Verzweigung und Wiederholung, • …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 (A). • …	• Einfache Spiele oder kleine interaktive Geschichten dienen als Beispiele zur Einführung der genannten Kontrollstrukturen. Sie werden zunächst als PAP oder Struktogramm formuliert und in einer grafischen Programmiersprache implementiert.
4. Zusammenfassende Stunde mit den zentralen Erkenntnissen und Bedeutung für die Gesellschaft (z. B. Navigation, Scoring, etc).	• …übertragen das Wissen auf die Informatiksysteme aus ihrem Alltag, • …bewerten den Nutzen/die Auswirkungen auf die Gesellschaft kritisch. • …beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)	• Die SuS sollen das gelernte auf ihnen bekannte IFSyS übertragen um die Arbeitsweise dieser verstehen zu können.

Zusätzliches Material:
Verkratzte CD (Paritätsbit): https://www.csunplugged.org/de/topics/ error-detection-and-correction/
Einführung: Exact instructions challenge https://youtu.be/FN2RM-CHkuI
CodyRoby (Programmieren unplugged)
http://www.codeweek.it/codyroby/
http://codemooc.org/codyroby/en/
https://www.thingiverse.com/thing:2660513

Programmieren mit der Maus (Blockprogrammierung, ähnlich wie Scratch): https://programmieren.wdrmaus.de/welcome
Scratch
https://kinderlabor.ch/programmieren-mit-kindern-online-materialien-aus-dem-kinderlabor/
https://www.swisseduc.ch/informatik/programmiersprachen/scratch_werkstatt/
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/scratch-einfuehrung-in-die-blockprogrammierung/
Logo
http://www.librelogo.de/
https://www.code-your-life.org/Praxis/Logo_Turtle/1349_Der_TurtleCoder.htm
https://www.code-your-life.org/

Unterrichtsvorhaben M-IV: Kryptologie

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Die Codierung ist bereits in zwei vorherigen Unterrichtsvorhaben behandelt worden, so dass hier der Schwerpunkt ausschließlich auf der Kryptographie (Verschlüsselung) liegt. Dabei sollen einfache Verfahren, wie zum Beispiel die Skytale Verschlüsselung thematisiert werden. Zum Vergleich unterschiedlicher Verfahren werden neben mindestens einer Transposition auch Verfahren der Substitution Anwendung finden.
Weiter wird die Möglichkeit der Kryptoanalyse in zwei ausgesuchten Verfahren thematisiert und verglichen.

Zeitbedarf: ca. 7 Stunden

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise
1. Verschlüsseln: Wozu?	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • …kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (K) • … formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten	• Mögliche Motivation: Übermittlung einer kritischen Nachricht im Klassenraum per Zettel, hierbei kann gut die Notwendigkeit und die Anforderungen an eine sichere Kommunikation mit den Lernenden herausgearbeitet werden
2. Skytale und co (Transposition)	Die Schülerinnen und Schüler … • …kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (K) • … erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI)	• Hier bietet sich ein Stationenlernen unter Zuhilfenahme der Materialien aus dem Klettbuch oder des Spionencamps an.

3. Steganographie und Substitution	Die Schülerinnen und Schüler … • … erläutern ein einfaches Substitutionsverfahren. • …… erläutern das Verfahren der Steganographie. • … vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI)	• Das Stationenlernen wird um die genannten Verfahren erweitert. Als Abschluss werden sie im Plenum unter dem Aspekt der Sicherheit betrachtet.
4. „Knack den Code“	Die Schülerinnen und Schüler…. • …kennen das Verfahren der Häufigkeitsanalyse und der Textanalyse • … vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI)	• Durch selbständiges „tüfteln“ können Verfahren der Kryptoanalyse von Monoalphabetischen Verschlüsselungen (Häufigkeits- und Textanalyse) erarbeitet werden. • Wettbewerbe „welche Gruppe findete die Lösung am Schnellsten“ o.ä. sind hier motivierend, aber auch für die SuS interessante, nur leider verschlüsselte, Informationen (was machen wir beim nächsten Ausflug?).
5. Kryptologie in meinem Alltag /ich habe keine Geheimnisse	Die Schülerinnen und Schüler…. • … vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI) • …beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)	• Da Datensicherheit eine sehr wichtige Rolle im gesellschaftlichen Leben spielt, wird zum Abschluss der Bezug zu aktuellen Verschlüsselungsverfahren im Internet, WhatsApp und co hergestellt. Nach der notwendigen Information oder auch Recherche im Internet bietet sich eine Podiumsdiskussion zum Thema Verschlüsselung an

Zusätzliches Material:
Spioncamp https://ddi.uni-wuppertal.de/website/index-ddi.html? navi=materialien&main=spioncamp
inf-Schule https://www.inf-schule.de/kids/datennetze/ verschluesselung
https://de.wikipedia.org/wiki/Steganographie
https://checkdeinpasswort.de/

Unterrichtsvorhaben M V: Automaten im Alltag – die zustandsorientierte Modellierungsbrille der Informatik

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Bei der Verarbeitung von Daten durchläuft ein IfSys verschiedene Zustände. In der theoretischen Informatik wird dieses mit der Automatentheorie beschrieben. Der Login-Vorgang an einem IfSys lässt sich mit Hilfe eines theoretischen Automaten beschreiben und entsprechend im Unterricht behandeln.

Automaten begegnen den SuS im Alltag häufig. Meist in Form von Geräten, die als solche bezeichnet werden: z. B. Getränke-Automat. Informatisch betrachtet sind Automaten aber zunächst eine Möglichkeit Problem(lösungen) zu modellieren – vor allem sprachliche: Automaten stellen das Gegenstück zu Grammatiken dar. Um hier weder zu überfordern, noch fehlerhafte Vorstellungen zu erzeugen, sollten daher alltägliche Beispiele gefunden werden, die sowohl den sprachlichen als auch den alltagsnahen Aspekt aufzeigen können. Gerade die graphische Darstellung von Automaten kann dabei für Übersicht sorgen. Automaten sollten als eine Sicht auf IfSys_e eingeführt werden, die mit Zuständen arbeiten. Für besonders starke SuS könnten Akzeptoren eine interessante Vertiefung darstellen. Ein geeignetes Beispiel könnte eine Funkfernbedienung von ferngesteuerten Lampen sein. Diese reagieren auf die Taste »I« mit der Änderung ihres Zustands (von Aus zu An). Bei Drücken der Taste »O« ändern sie ihren Zustand wieder zurück. Hier sind auch Erweiterungen, bspw. um dimmbare Lampen oder verschiedene Farbzustände, möglich. Der Automat ist alltagsnah, legt direkt den Fokus auf die Sprache (ein Wort wäre IOI – welchen Zustand haben danach die Lampen?) und kommt ohne komplexe Einteilungen in Akzeptoren aus. Außerdem wird die Problematik der fehlenden Ausgabe von Automaten nicht notwendig, da die sichtbaren Veränderungen über Zustände plausibel erscheinen (im Gegensatz zur ausgegebenen Flasche beim Getränke-Automaten).

Unterrichtssequenzen
• Einfaches Beispiel zur Einführung der graphischen Darstellung von Automaten (z.B. indem ein Tier als Automat dargestellt wird) (1-2 Stunden): – Graphische Darstellung von Übergängen, Zuständen, Alphabet etc. – Abstraktion Automat ↔ Realität sollte besprochen werden: Der »HundeAutomat« kann nie alle Aspekte eines Hundes abbilden, darum geht es nicht. – Ausblick und Einordnung: Was kann so ein Automat, was nicht? – Ggfs. Abgrenzung: Was ist ein Automat, was nicht?
• Einfache Alltagssituation durch die Modellierung mit einem Automaten darstellen (2-3 Stunden): – Kontext der ferngesteuerten Lampen aufwerfen und besprechen – Tastenkombinationen durchgehen und Schritt für Schritt als Automat darstellen – Schülerinnen und Schüler erweitern den Automaten um weitere Tasten (z. B. Farbwechsel)
– Schülerinnen und Schüler analysieren neue Automaten anhand der Darstellung (z.B. dimmbar)
• Ggfs. Besprechung von Akzeptoren anhand von einfachen Beispielen (1 Stunde): – Akzeptoren im Alltag sind nicht einfach zu finden, es ist immer eine Sprache (bzw. Codierung) dahinterliegend mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen – Parkschranke: Parkticket kann 0 (bezahlt) oder 1 (nicht-bezahlt) senden

Zeitbedarf: ca. 7 Stunden

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise**
1. Der Lampen"schalter"	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • …analysieren und entdecken gegebene Automaten anhand von graphischen Darstellungen • …erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten (MI)	• Die Modellierung mit Hilfe von Automaten über Zustandveränderungen wird den SuS an dem genannten Beispiel aufgezeigt und in einem Diagramm festgehalten. Selbständig erweitern die SuS den gegebenen Automaten (sieh Klettbuch)

	• … beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht (KK) • … erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) • … stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI)	
2. Andere „Automaten	Die Schülerinnen und Schüler … • … modellieren Automaten zu gegebenen (alltagsnahen) Problemstellungen • … beschreiben zentrale Aspekte der zustandsorientierten Modellierung. • … erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) • … stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI)	• Als Übung bietet sich hier zuerst der „Tamagochi- oder Hund- Automat“ (siehe Lehreband zum Klettbuch, abgewandelt) an oder auch der LogIn Vorgang; ist die Modellierung ein wenig gefestigt, können auch Beispiele, die einen umgangssprachlichen Automaten beinhalten, besprochen werden.

Zusätzliches Material:
Pieper und Müller „Material für den Informatikunterricht“ , DdI Wuppertal,
https://t1p.de/bq4r

Unterrichtsvorhaben M VI: Auf den Spuren von Robotern und selbstfahrenden Autos – Automatisierung im Alltag

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Automatisierung an sich trifft im Gegensatz zur Automatentheorie (s.o.) auf alltägliche Situationen und vor allem Vorstellungen von jungen Menschen zu. Überall wird von selbstfahrenden Autos, Pflegerobotern usw. gesprochen. Hier wird dann häufig auch der Begriff »künstliche Intelligenz« genutzt. Ziel dieses Vorhabens muss sein, diese zauberhafte Begriffswelt mit Hilfe von informatischen Methoden verständlich zu machen und dadurch zu entzaubern. Bereits der Begriff Intelligenz sollte diskutiert und als von IfSys_en nicht erreichbar verstanden werden.

Leitfragen könnten sein:
• Was können Informatiksysteme leisten?
• Was werden Informatiksysteme (möglicherweise/tatsächlich) niemals leisten?
• Wie unterscheidet sich die Idee von Lernen und Intelligenz bei Menschen und bei einer Maschine?

Deutlich wird schnell, dass der Begriff »maschinelles Lernen« gegenüber »künstlicher Intelligenz« besser geeignet ist. Den SuS sollte deutlich werden, dass es sich um mathematische/statistische Rechenprozesse handelt, deren Ergebniss ein Modell (Programm) ist, dass Entscheidungen treffen kann und nicht einen Lernprozess.

Mögliche Kontexte/Beispiele:
• Selbstfahrende Autos/Roboter
• Maschinelles Lernen in der Medizin (Corona-Tests, automatisierte Diagnosen (Röntgen), …
• Chatbots (z.B. mithilfe von https://machinelearningforkids.co.uk)
• Problemstellung: Unterscheidung Mann/Frau Mensch vs. ML

Wichtig ist sicherlich, die Thematisierung unterschiedlicher Verfahren.
Bei überwachtem Lernen wird zunächst mit bekannten Beispielen trainiert. Hierbei handelt es sich für gewöhnlich immer um eine Zuordnung in Kategorien: Fotos sollen zu Katze oder Hund zugeordnet werden. Zunächst wird mit bekannten Fotos trainiert. Nach Abschluss des Trainings wird dem fertigen Modell ein Foto gezeigt und es muss entscheiden: Zu 80% eine Katze, ... Hier wird direkt deutlich, es handelt sich um Wahrscheinlichkeitsaussagen. Es gibt damit immer einen gewissen Fehler, der diskutiert werden sollte.
Bei unüberwachtem Lernen gibt es zwar teilweise auch ein Training, aber im Prinzip ist das charakteristische, dass das Modell hinterher Eingaben zu selbstgefundenen Kategorien zuordnen können soll. Wichtig auch hier ist es, den statistischen Charakter dieser Verfahren herauszustellen und mögliche Fehler sowohl beim Training (alle Katzenfotos wurden mit einem hellen Hintergrund aufgenommen, alle Hundefotos auf einem blauen Teppich) als auch im fertigen Modell (80% Zuordnung heißt auch 20% möglicherweise falsch zugeordnet) zu besprechen.
Zentral sollte immer die Frage sein: ist ein solches Verfahren tatsächlich sinnvoll im Alltag?
All diesen Ideen steckt letztlich nur eine Form von »Daten«auswertung zu Grunde. Daten können »Geschichten« über mich erzählen – offensichtliche (ich kaufe immer wieder Schokolade, möglicherweise mag ich Schokolade) und weniger offensichtliche (weil jemand anders, der ähnlich viel Schokolade wie ich kauft auch Milch kauft, könnte auch ich Milch mögen). Letztere werden durch unterschiedliche und viele Verfahren statistisch so lange ausgewertet, bis ein »hinreichend« valides Modell entsteht, dass Vorhersagen treffen kann. Zentral ist dabei: - es werden große Datenmengen benötigt, - Menschen entscheiden, ob das Modell eingesetzt wird, - wieso das Modell Entscheidungen trifft, kann zwar beschrieben, aber nicht tatsächlich erklärt werden. Diese Modelle sind praktisch »black-boxes«. Der Mensch (Informatiker) modelliert nur das Rechenmodell und die Trainingsdaten, nicht mehr die eigentliche Implementierung. Übrigens: Diese Verfahren gibt es bereits seit vielen Jahrzenten, das eigentlich neue (»intelligente«) ist lediglich die schnelle Verfügbarkeit von unglaublich großen Datenmengen (die wir Menschen kostenlos hergeben).

• Chancen, Risiken und Grenzen (3 Stunden)
– Informatik umgibt uns in unserem Alltag – dauerhaft und immer: Welche alltäglichen Dinge würden ohne Informatik nicht mehr so funktionieren? – Welche (großen) Chancen bieten IfSys_e? Wo begegnen mir im Alltag überall versteckte oder offensichtliche IfSys_e jenseits von Laptop, Smartphone und Co? Wie verändern diese meinen Alltag? Wie kann ich diese selbst gestalten?
– Worin bestehen mögliche Risiken in der Nutzung von IfSys_en? -> Cybermobbing -> Krankheiten (z.B. Fehlstellung Daumen) -> Fehler durch Maschinen
– Was werden IfSy_e niemals schaffen? -> ReiskörnerProblem -> Emotionen und Informatik -> Halteproblem
• Daten und maschinelles Lernen (3 Stunden) – Es gibt Probleme, die so komplex sind, dass es schier unmöglich scheint, eine Lösung selbst zu modellieren. Es ist jedoch möglich, passende Daten zu digitalisieren und von einer Maschine auswerten zu lassen. Bsp: Einkaufsvorlieben von 1 Mrd. Kunden in einem Entscheidungsbaum abzubilden ist sicherlich möglich, aber äußerst zeitintensiv und bietet kaum Vorteile. Die Einkaufsdaten automatisiert in ein Modell reinzuwerfen und zu hoffen, dass das Ergebnis schon sinnvoll ist, bietet erstaunlich gute Ergebnisse. – Wie entstehen solche Trainingsdaten im Alltag? Wie können wir selbst Trainingsdaten erzeugen? (Bsp: https://machinelearningforkids. co.uk/ Text-Modell oder Foto-Modell) – Modellierung und Implementierung eines eigenen, einfachen Modells – Auswertung eines Modells: Thematisierung von Fehlern vs. Wahrheit

• Daten und Automatisierung (1 Stunden) – Besprechung von alltäglichen Kontexten in denen Daten anfallen und ausgewertet werden können – Wie erledigen in diesen Kontexten IfSys_e momentan/in Zukunft Handlungen von Menschen? – Welche Modellierungen liegen diesen IfSys_en zugrunde, wie werden diese durch den Menschen kontrolliert? – Welche Risiken/Chancen entstehen dadurch?

Zeitbedarf: ca. 7 Stunden

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise**
1.Chancen, Risiken, Grenzen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • …benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A) • …formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • …beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) • …benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • … beschreiben Chancen, Risiken und Grenzen der Nutzung von Informatiksystemen in alltäglichen Situationen	• Die SuS kennen zahlreiche Beispiel von KI aus ihrem Alltag, Ein Austausch oder auch eine Podiumsdiskussion über die Chancen, die ihr Einsatz uns bietet und die Risiken die damit verbunden sind ist ebenso unerlässlich wie der kritische Blick auf den eigenen Gebrauch (Material im Lehrerband des Klettbuch)
2.Daten und maschinelles Lernen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • …stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI) • …beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK) • … erläutern ein Verfahren des maschinellen Lernens hinsichtlich der allgemeinen Begrifflichkeiten sowie der mathematisch/statistischen Modelle (Fehler etc.) • … wenden ein Verfahren des maschinellen Lernens selbst an indem sie innerhalb einer passenden Lernumgebung eine einfache Problemsituation modellieren und implementieren	• Einstieg: „Fotoerkennen von Mann/Frau“ – Mögliche Kategorien eines IFSys <->, meine eigenen Kategorien • Wie können wir selbst Trainingsdaten erzeugen und damit in System „trainieren“? Modellierung und Implementierung eines eigenen, einfachen Modells mit Hilfe von https://machinelearningforkids.co.uk/ (Chatbot /Fotomodell) inklusive Thematisierung von Fehlern vs. Wahrheit
3. Wo kommen die Daten her?	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ... beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI)	• Zum Schluss sollte noch ein selbstkritischer aber in keinem Fall ein einseitig verurteilender Blick auf die Generierung von Daten durch uns selbst gelegt werden.

	• …erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten … (A)	Ein Koppelung mit UV 7 oder auch innerhalb von UV 7 durchführbar.

Zusätzliches Material:
https://quickdraw.withgoogle.com/
https://www.lehrer-online.de/unterricht/sekundarstufen/naturwissenschaften/informatik/unterrichtseinheit/ue/kuenstliche-intelligenz-ki-im-alltag/
https://www.lehrer-online.de/unterricht/sekundarstufen/naturwissenschaften/informatik/unterrichtseinheit/ue/kuenstliche-intelligenz-wie-funktioniert-maschinelles-lernen/
https://www.aiunplugged.org/german.pdf
https://www.wissenschaftsjahr.de/2019/jugendaktion/das-spiel/

Unterrichtsvorhaben M VII: Datenspuren

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Zentral für dieses Vorhaben sollen »Daten« im realen Kontext der SuS sein. Gerade bei der Kommunikation in Netzwerken fallen unterschiedliche Daten an. Neben der eigentlichen Nachricht sind auch die Verbindungsdaten (mit wem spreche ich) interessant und aussagekräftig. Deutlich werden soll, welchen Wert diese Daten für Dritte haben können und warum diese schützenswert sind. Zudem werden konkrete Möglichkeiten Daten zu verschlüsselt und sicher zu kommunizieren angeschaut.

Gerade der Blick auf die konkrete Nutzung von IfSys_en der SuS ist hierbei wichtig. Welche Daten fallen bei meinem System an? Wie kann ich diese einschränken und sichern? Welche Aussagen können dadurch über mich getroffen werden? Auch Fragestellungen der SuS selbst sollten befördert und beantwortet werden.

Zeitbedarf: ca. 7 Stunden

Unterrichtssequenzen	**Zu entwickelnde Kompetenzen**	**Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise**
1. Mein Einkaufszettel erzählt	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • … erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) • … erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A) • … begründen die Notwendigkeit personenbezogene Daten vor fremdem Zugriff zu schützen	• Siehe „StarkeSeiten“, Kap. 2 • Alternativ kann auch das Rollenspiel (Materialsammlung - BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL (uni-wuppertal.de)) zur Sensibilisierung der SuS genutzt werden
2. Steckbriefe aus Daten	Die Schülerinnen und Schüler … • … erklären unter Verwendung passender Fachsprache wie, welche Da-	• Siehe „starkeSeiten“, Kap.2 • Alternativ (ca. +3 Std) kann der Zugang über die mobilen Daten der Smartphones und eine digitale Landkarte genutzt werden

	ten bei der Kommunikation mit internetbasierten Diensten ausgetauscht und gespeichert werden • … analysieren und benennen die Gefahren der Speicherung und automatischen Auswertung unterschiedlicher digitaler »Spuren«	(https://go.upb.de/Exploration-Standortdaten)
3. Praktische Möglichkeiten des Schutz meiner Daten	Die Schülerinnen und Schüler … • … entwickeln unter Berücksichtigung informatischer Sicherheitsziele und rechtlichen/gesellschaftlichen Aspekten bzw. Vereinbarungen Verhaltensstrategien und -hinweise zum sicheren, selbstbestimmten und verantwortungsvollen Umgang mit eigenen und fremden personenbezogenen Daten	• Siehe „starkeSeiten“, Kap. 2 und 5

Zusätzliches Material:
https://gsuite.tools/de/traceroute
Fake News: https://paulnewsman.com/
https://www.internet-abc.de/lehrkraefte/lernmodule/
https://www.klicksafe.de/materialien/app-on-sicher-kritisch-und-fair-im-netz/
https://www.prodabi.de/ (eher für Ältere)

Unterrichtsvorhaben M VII: Projektarbeit in der Informatik (fakultativ)

Vorhabenbezogene Konkretisierung:
Dieses Vorhaben thematisiert die in der Informatik häufig vorherrschende Form der Projektarbeit. Der Fokus liegt auf dem Ablauf und der Organisation eines Projektes.
In erster Linie sollen die Abläufe einer Projektarbeit und die zugehörigen Werkzeuge vermittelt werden, nicht zwangsläufig eine Expertise in Programmierung erlangt. Die SuS sollen ihre zuvor erlangten Kompetenzen anwenden. Dazu gehört explizit auch eine, wenn auch kleine, Dokumentation. Wie in der Informatik oft üblich sollte auch hier die Projektarbeit in Gruppen durchgeführt werden. Das Projekt sollte sich an den vorhandenen Fähigkeiten und Interessen der Lerngruppe orientieren und muss daher nicht zwingend ein klassisches Programmierprojekt sein. Es gibt vielfältige Phänomene aus dem Alltag der SuS, die mit der »informatischen Brille« untersucht und modelliert werden können. Das Ergebnis muss somit nicht ein lauffähiges Programm sein.

Beispielprojekte
Projekte könnten sich an verschiedenen vorherigen Unterrichtsvorhaben orientieren oder diese miteinander verbinden. Stellt die Lehrperson mehrere Möglichkeiten vor, sollte im Sinne der unbedingt darauf geachtet werden auch eher „mädchenspezifische Fragestellungen“ einzubeziehen.
• Mithilfe von https://machinelearningforkids.co.uk/ Projekte mithilfe von ML umsetzen: Chatbot (z. B. in scratch), Bilderkennung etc.
• Auch in der Schule fallen Daten an: Datenspuren von Schüler*innen erfassen und bewerten.
• Umfangreiches Projekt implementieren (z. B. Quiz in Scratch)

Zeitbedarf: ca. 10 Stunden

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Mögliche Beispiele, Medien oder Materialien, Hinweise
1. Projektablaufplan /Dokumentation	Die Schülerinnen und Schüler.. • *… planen die Durchführung einer Projektarbeit* • *…erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalte (MI)* • … kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • … strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem (KK) • …dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge • …setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (KK)	• Entscheidung für Vorgehensmodell; die Dokumentation sollte immer parallel verlaufen, hier: der Projektablaufplan wird in einer Mappe festgehalten, Anmerkungen werden Stichpunktartig notiert
2. Realisierung /Dokumentation	Die Schülerinnen und Schüler.. • *… kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme (KK)* • *… implementieren informatische Modelle unter Verwendung* algorithmischer Grundstrukturen (MI) • *… strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem (KK)* • *…dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge* • *.. setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung* geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein (KK)	
3. Vorstellung /Reflexion durch die MitschülerInnen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS)… • ... präsentieren Ergebnisse von Modellierungen geeignet • … erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten (MI) • ... bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung (A)	

4. Reflexion /Dokumentation	Die Schülerinnen und Schüler … • …bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung (A) • … dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge (KK)	•

2.3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Für die beschriebenen Unterrichtsvorhaben wird zunächst vorrangig das Lehrwerk „starke Seiten 5/6 – Informatik“ von Klett (download unter: https://www.klett.de/produkt/isbn/978-3-12-007544-8) in seiner frei verfügbaren Onlineversion genutzt. Dabei befürwortet die Fachschaft Informatik zusätzlich den Einsatz verschiedener Lehrwerke und Unterrichtsmaterialien aus dem Internet. Insbesondere Letztere können bei Themen wie „Datenschutz“ oder „Maschinelles Lernen“ schneller auf die aktuellen Veränderungen reagieren und die aktuelle Lebenswirklichkeit der SuS mit einbeziehen.

Als Werkzeuge werden, wenn pädagogisch sinnvoll, frei verfügbare Programme präferiert, da die SuS auch zu Hause die Gelegenheit haben sollen, mit den Programmen zu arbeiten.

2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §6 der APO-SI hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

2.4.1 Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Leistungsaspekte:

Mündliche Leistungen

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

Praktische Leistungen am Computer

- Anwendung von Informatiksystemen
- Implementierung und Test von Programmen

Sonstige schriftliche Leistungen

- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen
- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht
- Arbeitsmappe bzw. Arbeitstagebuch zu einem durchgeführten Projekt

Kriterien:

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

Die Bewertungskriterien stützen sich auf

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

Besonderes Augenmerk ist dabei auf

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

Bei Gruppenarbeiten auch auf

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

Bei kleineren Projektarbeit darüber hinaus auf

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

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den

Schülerinnen und Schülern transparent gemacht.

Leistungsrückmeldungen können erfolgen
- nach einer mündlichen Überprüfung,
- bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen,
- nach Abschluss eines Projektes,
- nach einem Vortrag oder einer Präsentation,
- bei auffälligen Leistungsveränderungen,
- zum Ende eines Schulhalbjahres,
- auf Anfrage,
- zu Elternsprechtagen.

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

2.5 Berufsorientierung

Informatik ist eine Wissenschaft und ihre Fachgebiete haben vielschichtige Verbindungen zu anderen Wissenschaftsdisziplinen. Somit ist Informatik nicht nur eine Strukturwissenschaft, sondern weist auch Elemente von Geistes-, Rechts-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften auf. Dabei durchdringen die konkreten Artefakte von Informatik die Alltagswelt der SuS mittlerweile vollständig. In diesem Sinne beinhaltet der Informatikunterricht immer auch Berufsorientierung. Beispielhaft kann keine Bäcker∗in mehr ohne automatisierte Backmaschinen auskommen, keine Optiker∗in ohne automatische Messmaschinen, keine Krankenpfleger∗in ohne zahlreiche IfSys_e usw. Alle hier dargestellten Unterrichtsvorhaben umschließen damit auch immer implizit und explizit eine Vorbereitung auf den Berufsalltag.
Die Fach spezifische Berufe, etwa aus der IT-Umgebung, werden passend thematisiert und angesprochen. Eine vollständige Orientierung kann in diesem Alter der SuS natürlich nicht gewährleistet werden.

2.6 Medienkompetenzrahmen

Vor allem der Kompetenzbereich »Problemlösen und Modellieren« wird fast ausschließlich im Fach Informatik behandelt, aber auch Bereiche wie, »Kommunizieren und Kooperieren«, »Produzieren und Präsentieren« sowie »Analysieren und Reflektieren« werden adressiert. Die Modellierung von Problemen und das dadurch erfolgende Lösen von Problemen stellt eins der wichtigsten Merkmale des Fachs Informatik dar. Auch Algorithmen sind ein wichtiger Bestandteil. Die Implementierung und damit die Erstellung von informatischen Produkten gehört zu einem sinnvollen Informatikunterricht ebenso dazu wie die Reflektion und Analyse derselben.
Die Organisation, Nutzung und verantwortungsvolle Reflektion von Informatikmitteln kann nur über ein Verständnis der dafür zugrundeliegenden informatischen Modelle und Konzepte

erfolgen. Dieser Lehrplan stellt genau dies in den Vordergrund. Damit wird zugleich auch die Basis gelegt, um Bedienkompetenzen sinnvoll und verantwortungsvoll umsetzen zu können.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Informatik gehört zu den Fächern in der Schule, in denen es eine ungleiche Geschlechterverteilung gibt. Die Mehrzahl der Informatikkurse in der Oberstufe bzw. im Differenzierungsbereich der Mittelstufe hat eine deutliche männliche Mehrheit. Diese Verteilung setzt sich auch im Studium und im Berufsleben fort. Ihre Ursache liegt u.a. in vorhandenen Rollenbildern in unsere Gesellschaft. Verstärkend kann ein vorhandener Fokus auf dem direkten Einsatz von IfSys_en wirken, der allerdings leider eine Fehlvorstellung von Informatikkompetenz als Bedienungs- und Programmierfertigkeit in den Vordergrund rückt und auf Mädchen oftmals abschreckend wirkt. Um diesem Stand nicht weiter Vorschub zu leisten, muss der Fokus des Informatikunterrichts auf den Methoden und Konzepten der Informatik liegen. Bei deren Erarbeitung sollte in den verwendeten Materialien nicht dem stereotypen Bild entsprochen werden. Vorteilhaft ist in jedem Fall die Verwendung von geschlechtsneutralen Namen, wenn Personen in den Materialien genutzt werden. Eine Stärkung des sogenannten „unplugged Unterrichts“ ist nicht nur aus Gründen des gendersensieblen Unterrichts von Vorteil, sondern rückt auch die wesentlichen Informatikkompetenzen in den Vordergrund. Bei der Auswahl von Projektthemen ist zu beachten, dass die Wünsche und Vorstellungen beider Geschlechter berücksichtigt werden (Z.B. sowohl Modellierung und Implementierung von Spielen als auch von Geschichten aus dem Alltag).

Zudem erwerben die SuS Kompetenzen anhand informatischer Inhalte in verschiedenen Anwendungskontexten, in denen aus anderen Fächern Kenntnisse mitgebracht bzw. neue erworben werden. Auch diese sollten, insbesondere bei der Auswahl und Bearbeitung von Softwareprojekten, berücksichtigt werden. Dabei bieten sich an zahlreichen Stellen Möglichkeiten des fachübergreifenden Arbeitens, z.B. bei der Codierung und Verschlüsselung (Mathematik, Geschichte), Informatik in der Gesellschaft (Politik, Sozialwissenschaften) oder dem Bereich der Automatisierung (Physik).

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Durch eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen sowie eine gemeinsame Vorbereitung ausgesuchter Unterrichtsvorhaben wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.
Innerhalb der Fachschaft findet ein fortwährender Erfahrungsaustausch statt, sodass ungünstige Entscheidungen schnellstmöglich erkannt und ihnen entgegengewirkt werden kann.