

Schulinterner Lehrplan Gymnasium Letmathe

Wahlpflichtbereich Informatik (S I)

auf Basis des Kernlehrplans für
die Sekundarstufe I - Gymnasium -
in Nordrhein-Westfalen,

Wahlpflichtfach Informatik; 1. Auflage 2023¹

(Fassung vom 01.08.2023)

1

Siehe:

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/342/g9_wpif_klp_2023_06_01.pdf

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben	6
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	23
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	24
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	26
3	Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans	27

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Die im Leitbild des Gymnasiums Letmathe formulierten Leitgedanken sind unter folgenden Grundsätzen zusammengefasst:

- Gegenseitige Achtung und Toleranz,
- Gewaltlosigkeit,
- Verantwortung und Verbindlichkeit,
- Engagement und Anerkennung.

Sowohl im Unterricht als auch im schulischen Leben darüber hinaus verpflichten sich Lehrer und Lehrerinnen, Schüler und Schülerinnen sowie Eltern, diese Grundsätze zu achten und umzusetzen.

Konkret heißt das für uns Lehrkräfte, dass wir unsere Schüler und Schülerinnen als Individuen mit ihren jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen sehen. Es ist ein wichtiges Anliegen unserer Schule, unter Wahrung der oben genannten Grundsätze, die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers durch gezielte Unterstützung des Lernens in allen Bereichen optimal zu entwickeln.

In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet unser Fach daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Dabei greift das Fach Informatik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes und der ökologischen Bildung auf. Durch das Lernen mit verschiedenen, gerade auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt. •

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Gymnasium Letmathe in Iserlohn, 1966 als Städtisches neusprachliches Gymnasium der Stadt Letmathe gegründet, lässt Schülerinnen und Schüler aus einem großen Einzugsbereich (Gebiet der bis 1975 existierenden Stadt Letmathe sowie angrenzende Ortsteile von Iserlohn, Hagen-Hohenlimburg und Nachrodt-Wiblingwerde) zusammen lernen und leben. Seit dem Schuljahr 2010/2011 gibt es an unserer Schule den „gebundenen Ganztag“. Die Anmeldezahlen sichern in der Regel die Einrichtung von drei Klassen, seit dem Schuljahr 2012/13 als inklusive Lerngruppen. Mädchen und Jungen halten sich mit jeweils etwa 50% die Waage. Der Anteil der Schüler und Schülerinnen mit Migrationshintergrund ist vergleichsweise gering, besondere Integrationsprobleme in den Klassen sind nicht zu verzeichnen. Die soziale Zusammensetzung insgesamt zeigt eine für unseren Einzugsbereich passende Mischung, mit der

sich gut bildungsorientiert und erzieherisch arbeiten lässt. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Im Fachbereich Informatik sind momentan 2 Fachlehrkräfte in der Sek I eingesetzt. Der kollegiale Austausch ist intensiv. Der Unterricht findet in einem modernen, 2020 neu ausgestatteten Computerraum mit bis zu 32 PC-Arbeitsplätzen mit eigenem Internetzugang statt. Ein interaktiver Beamer steht zur Verfügung. Das Fach Informatik wird am Gymnasium Letmathe in der Stufe 6 unterrichtet. Weiterhin wird es im Wahlpflichtbereich II in den Jahrgangsstufen 9 und 10 unterrichtet.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Der Informatik-Unterricht am Gymnasium Letmathe setzt das Lern- und Unterrichtsverständnis um, das aus Sicht aktueller Unterrichtsdiagnostik geboten ist. Neben der Berücksichtigung der allgemeinen **Qualitätsmerkmale von Unterricht**, wie etwa die beiden Unterrichtsforscher Andreas Helmke und Hilbert Meyer sie formulieren, wird der Forderung nach **kompetenzorientiertem Lernen** Rechnung getragen.

Die aktuellen Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I an Gymnasien, ebenso wie neuropsychologische Erkenntnisse zum Lernen, unterstreichen den Perspektivwechsel von der Input-zur Outcome-Orientierung: Schüler und Schülerinnen sollen systematisch Grundlagenwissen (intelligentes Wissen) erwerben und erweitern, und dieses in sinnvollen, begründeten und authentischen Anforderungssituationen kreativ anwenden. Durch diese Anwendung manifestiert sich ‚**Kompetenz**‘.

Um den Ansprüchen eines kompetenzorientierten Unterrichts genüge zu leisten, beachten wir in unserem Fach folgende Prinzipien: **kognitive Aktivierung, lebensweltliche Anwendung, individuelle Lernbegleitung, Wissensvernetzung, Metakognition und Übung / Überarbeitung.**

Dabei wird auch darauf geachtet, eine möglichst hohe **Schüler/innenorientierung** und breite Schüler/innenaktivierung anzustreben. Sie kann durch

- a) die Initiierung sinnstiftender kognitiver, aber auch ganzheitlicher (kreativ, meditativ, handlungsorientiert, in Sek II allerdings verstärkt mit wissenschaftspropädeutischer Zielorientierung) Lernprozesse (Lernen „mit Kopf, Herz und Hand“, Pestalozzi),
- b) den Einsatz sinnvoller, progressiv angelegter kompetenzorientierter Lernaufgaben mit konkretem **Lebensweltbezug**, die die Schüler und Schülerinnen nicht nur im **fachlich-inhaltlichen Lernbereich**, sondern auch in im **persönlichen Lernbereich** fördern,
- c) den angemessenen Einsatz kooperativer Lernformen bzw. dialogischer Unterrichtsstrukturen, die es ermöglichen, den **sozial-kommunikativen Lernbereich** auszubauen und
- d) den Aufbau eines grundlegenden Repertoires **fachlicher Methoden**, die den Schülern und Schülerinnen ermöglichen, in zunehmend selbstständigerer, inhaltlich-komplexerer und wissenschaftspropädeutischer Weise mit spezifi-

schen Inhalten und Fragestellungen unseres Faches umzugehen und den **methodisch-strategischen Lernbereich** über bereichsspezifische Kompetenzen hinausgehend auszubauen, erreicht werden.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu geben, fühlt sich die Fachgruppe Informatik in besonderer Weise verpflichtet. Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und weist für alle Fächer 67,5 – Minuten-Stunden aus. Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme am Informatik-Biber (Wettbewerb) motiviert. Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass informatorische Fachinhalte mit Lebensweltbezug (vgl. oben) vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Übersicht über die Unterrichtsvorhaben gibt den Akteuren des Informatikunterrichts – den Lernenden wie Lehrenden gleichermaßen – einen Überblick über die zu vermittelnden Kompetenzen und bietet eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung sämtlicher im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben (1UE = 67,5 min)

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben I: Einstieg in die IF – Wichtige Begriffe und ausgewählte Prinzipien

Zeitbedarf: ca. 1 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Unter den Leitfragen „Was ist Informatik?“, „Womit beschäftigt sich Informatik?“ und „Welches sind die Gebiete (technische, praktische Informatik...) der Informatik?“ lernen die SuS anknüpfend an den Unterricht in Stufe 6 die Informatik als Wissenschaft von der automatisierten Verarbeitung von Informationen kennen. Nach einem kurzen Rückblick in die Geschichte der digitalen Datenverarbeitung/ Rechnerentwicklung werden die Begriffe Information und Daten sowie „Interpretation(Daten)=Information“ erarbeitet. Das grundlegende EVA-Prinzip aller informationsverarbeitender Systeme wird anhand des Aufbaus eines PC's erfahren. (Z.B. Demontage und Montage eines Demonstrationsrechners und Zuordnung seiner Komponenten gemäß dem EVA-Prinzip)

Unterrichtsvorhaben II: Überall Automaten – Vom Lichtschalter zum Marienkäfer

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI).

Inhaltsfelder: Automaten und formale Sprachen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Aufbau und Wirkungsweise von Automaten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI), (MKR 6.3)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3)

Zeitbedarf: ca. 10 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Anhand des endlichen Automaten „Lichtschalter“ werden die Begriffe „Zustand“, „Übergang“, „Sensor“ und „Aktion“, sowie die grafische Darstellung eines Automaten als Zustandsübergangsdiagramm eingeführt. Diese Begrifflichkeiten werden anschließend auf die Elemente in der Programmierumgebung „Kara“ übertragen. Im Rahmen der Programmierumgebung kann der Marienkäfer „Kara“ verschiedene Aufgaben lösen. Dabei nimmt die Komplexität der Aufgaben immer weiter zu. Die verschiedenen Schwierigkeitsgrade der Aufgaben erlauben besonders gut ein binnendifferenziertes Arbeiten. Die Dokumentation der Lösungen kann auch digital über Screenshots der Zustandsbeschreibungen erfolgen. Sowohl das Programm als auch weiteres Unterrichtsmaterial findet man unter: [SwissEduc - Informatik - Kara – Programmieren mit endlichen Automaten](#)

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

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

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln Handlungsstrategien für informatorische Fragestellung (A),
- erläutern adressatengerecht informatorische Sachverhalte (KK),
- stellen informatorische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),
- kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens (KK).

Inhaltsfelder: Informatik, Mensch und Gesellschaft;

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt; Datenschutz und Datensicherheit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A),
- entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A), (MKR 6.3),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (MKR 6.3).

Zeitbedarf: ca. 6 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Durch die dynamischen Entwicklungen in der Informationstechnologie insbesondere durch die Vernetzung immer größerer Bereiche, durch zunehmende Speicherkapazitäten und höhere Rechengeschwindigkeit werden nicht nur Arbeitsplätze und Berufsbilder verändert, sondern es ergeben sich auch Probleme im sozialen und individuellen Umfeld. Durch die zunehmenden Kontrollmöglichkeiten in den vernetzten Systemen wird u.a. das Grundrecht auf „informationelle Selbstbestimmung“ tangiert. Publikationen diskutieren sogar, ob die Demokratie als solche durch Auswüchse der Informationstechnologie gefährdet ist. Durch die Datenschutzgesetzgebung soll jede Person vor Datenmissbrauch, Datenmanipulation, Wirtschaftskriminalität und unkontrollierter Machtausübung auf der Basis großer Datenansammlungen geschützt werden.

Um das Thema altersgerecht aufzubereiten, hat die Fachkonferenz beschlossen, das Unterrichtsvorhaben als Projekt zu erarbeiten. Einzelne Bereiche wie z.B. Google, Facebook, DSGVO, Amazon, TikTok sollen kriterienorientiert in einer Präsentation für die SuS der Jahrgangsstufe aufbereitet werden.

Unterrichtsvorhaben IV: *Das weltweite Datennetz – ein Geheimnis? / Wir analysieren Webseiten und erstellen eigene Präsentationen für das Internet.*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),
- kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens (KK), (MKR 3.1)
- planen die Dokumentation und Präsentation ihrer Vorgehensweise und Arbeitsergebnisse eigenständig (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Daten und ihre Codierung
- ♦ Erstellung und Analyse von Quelltexten
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen
- ♦ Datenschutz und Datensicherheit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

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)

Zeitbedarf: ca. 20 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: Abschlussprojekt ersetzt eine Klassenarbeit

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Um den Schülerinnen und Schülern eine alltagsrelevante Anknüpfung zu ermöglichen und eine hohe Motivation zu erzeugen, ist dieses Unterrichtsvorhaben projektartig angelegt. Am Ende der Reihe steht eine Webseite als individuelles Produkt der Schülerinnen und Schüler. Zum Einstieg erhalten die Lernenden, anknüpfend an ihre Vorerfahrungen, einen Überblick über den Aufbau des Internets. An einem konkreten Beispiel werden die Voraussetzungen für den Besuch einer Internetseite erarbeitet. Auch der korrekte Aufbau von URL-Adressen und der Zusammenhang zwischen IP- und URL-Adresse werden thematisiert. Der vernetzte Aufbau des Internets kann zum Beispiel mithilfe von <http://www.dnstoools.ch/visual-traceroute.html> visualisiert werden. Der Einstieg in das Unterrichtsvorhaben kann durch Referate der Lernenden, zum Beispiel zur Geschichte des Internets, zum Thema IP-Adressen oder durch Lehrvideos aus dem Internet ergänzt werden.

Um die Grundlagen von HTML kennenzulernen, analysieren die Lernenden ein strukturiertes, einfaches, valides HTML-Dokument. HTML-Dokumente sind Textdokumente, die vom Browser interpretiert und deren Inhalte anschließend dargestellt werden. An diesem wird zunächst die Trennung zwischen head- und body-Bereich erarbeitet. Durch gezielte Modifikation der bestehenden HTML-Seite lernen die Schülerinnen und Schüler nach und nach weitere HTML-Elemente (Inline- und Block-Elemente) kennen. Ausgehend von einer exemplarischen Auswahl von HTML-Grundelementen entwickeln die Lernenden ein Verständnis für den Aufbau von HTML-Seiten. Die Gliederung von Inhalten durch Block-Elemente und die Einbindung von Tabellen, Multimediaelementen und Grafiken, nummerierten und nicht nummerierten Listen und die Verwendung von internen und externen Links werden mit Hilfe von Arbeitsblättern eingeführt. Angebote wie <https://wiki.selfhtml.org> bieten die Möglichkeit weiterführende HTML-Funktionen kennen zu lernen. Im Zusammenhang mit der Einbindung von Dateidownloads, kann auf die Gefahren von Schadsoftware eingegangen werden.

Zur Formatierung der erstellten HTML-Seiten werden diese mit einer CSS-Datei verknüpft (Trennung von Inhalt und Form). Ausgehend von einer strukturierten, einfachen CSS-Datei lernen die Schülerinnen und Schüler durch Modifikation schrittweise neue CSS-Elemente kennen. Auch hier dienen Internetseiten wie <https://wiki.selfhtml.org> als Nachschlagewerke zur benutzungsorientierten Erweiterung des Funktionsumfangs. Die Verwendung von Klassen- und ID-Selektoren runden die Formatierung mithilfe von CSS ab.

Durch den Einsatz von Validatoren werden die Lernenden für die Erstellung von validen, d.h. syntaktisch korrekten HTML- und CSS-Dokumenten sensibilisiert. Sie lernen Fehlermeldungen bzgl. der Syntax zu lesen und zu interpretieren.

Ein Abschlussprojekt, das kriterienorientiert bewertet wird, dient als Lernzielkontrolle. Hier bietet sich die Zusammenarbeit mit anderen Fächern an. Die Lernenden können Internetseiten zu Inhalten der anderen Fächer im Rahmen einer Portfolioarbeit, Berichte über das letzte Klassenfest, die letzte Klassenfahrt oder die Projektwoche etc. erstellen. Die darzustellenden Inhalte können, in Absprache mit den Fachlehrerinnen und -lehrern, im jeweiligen Fachunterricht erarbeitet werden und werden bei der Bewertung des Projektes nicht berücksichtigt.

Spätestens vor Beginn der Projektarbeit ergibt sich die Notwendigkeit, auf Möglichkeiten und Pflichten bei der digitalen Veröffentlichung von Daten einzugehen. Dabei stehen nicht nur soziale Regeln (Netiquette, Regeln zur Veröffentlichung, Anonymität im Netz, Barrierefreiheit), sondern auch rechtliche Pflichten (Datenschutz, Urheberrecht, Lizenzen) im Fokus.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen:

Absprachen der Lernenden mit den Lehrenden anderer Fächer zu den zu bearbeitenden Inhalten des Projektes werden unterstützt.

Unterrichtsvorhaben V: Logische Schaltungen

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen
- ♦ Logische Schaltungen
- ♦ Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

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)

Zeitbedarf: ca. 15 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: Mithilfe der Simulationssoftware LogicSim für logische Schaltungen, untersuchen die Lernenden die Funktion der grundlegenden Gatter AND, OR, XOR und NOT. In einfachen Anwendungskontexten werden Schalttabellen bzw. Schaltungen entwickelt und ineinander überführt. Weiter werden logische Schaltungen hinsichtlich ihrer Funktionalität getestet und bewertet und Ausgaben von Schaltnetzen interpretiert. Schaltungen für verschiedene Steuerungen (z.B. Türöffner, Fahrstühle Beleuchtungen, Zähler, Sonnenschutzsysteme, Heizungsregler, Bahn- oder Flugsicherungssysteme) werden als Ausgangspunkte genutzt, um kriteriengeleitet Anwendungsbereiche für einfache und vernetzte Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt zu identifizieren und an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung diskutiert. Um zu verdeutlichen, wie ein Rechenwerk funktioniert, simulieren die Lernenden Halb- und Volladdierer und kombinieren diese zu einem 4-Bit-Addier- und Subtrahierwerk.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen:

Auf die Verwendung von NAND- und NOR-Gattern kann verzichtet werden.

Unterrichtsvorhaben VI: Streng geheim– Datenschutz, Datensicherheit und sichere Kommunikation

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet, (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Daten und ihre Codierung
- ♦ Verschlüsselungsverfahren
- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Datenschutz und Datensicherheit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

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):

Zeitbedarf: ca. 14 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Zunächst werden die Themenbereiche Sicherheitsprobleme und Sicherheitsziele im Bereich der digitalen Kommunikation ausgehend von eigenen Erfahrungen beleuchtet. Nach einer grundsätzlichen Unterscheidung von Datensicherheit und Datenschutz wird die eigene Medienkompetenz durch die Reflektion des Umgangs mit persönlichen Daten (und daraus generierten Informationen) u.a. anhand folgende Fragestellungen geschult: Gilt die Haltung: „Ich habe gar keine Geheimnisse?“ Warum sind meine Daten schützenswert? Welche Rechte habe ich (oder andere) an meinen (ihren) Daten? Beispiele hierfür gibt es zahlreich im privaten wie im Berufsleben. Die Sicherheitsziele „Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit“ werden hierbei zu zentralen Unterrichtsthemen und von den Schülerinnen und Schülern erläutert. Weiterhin wird das Bewusstsein dafür geschärft, wie privat oder öffentlich Nachrichten in sozialen Medien, in E-Mails oder auf anderen Internetplattformen sind. Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten werden auch anhand der rechtlichen Grundlagen entwickelt. Dazu gehört auch die Diskussion des eigenen Datensicherheitskonzeptes, sowie grundlegender Backup-Strategien.

Nach einer Wiederholung der in Jgst. 6 kennengelernten historischen kryptografischen Verfahren (Substitution, Transposition und Steganographie) und deren Beurteilung unter Berücksichtigung einer möglichen Mustererkennung oder Ermittlung des Schlüssels durch eine Häufigkeitsanalyse werden die Prinzipien aktueller Verschlüsselung untersucht. Dabei werden Aspekte für die Beurteilung des Verschlüsselungsverfahrens (das Verhältnis der Länge des verwendeten Schlüssels zum verschlüsselten Text, sowie die Notwendigkeit den Schlüssel zu übermitteln) diskutiert. Unterstützende Materialien und Webanwendungen findet man unter:

- [CrypTool-Online - CrypTool Portal](#)
- [Spioncamp: Kryptografie lernen? So geht's! | Schultech](#)
- [Alle-Stationen-hintereinander.pdf \(uni-wuppertal.de\)](#)
- [inf-schule | Kryptologie » Historische Chiffriersysteme](#)
- [SwissEduc - Informatik - Unterrichtsmaterial für den Informatikunterricht](#)

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

(Fakultativ:) Unterrichtsvorhaben VII: „Ich bin drin!“ - Netzwerke

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen
- ♦ Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (BNE - 9)

Zeitbedarf: ca. 6 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Die Lernenden lernen die grundsätzliche Struktur von PC-Verbindung (Peer-to-Peer) zur Vernetzung kennen, sie „stöpseln“ Kabel, verbinden Demonstrations-PC´s miteinander und führen hauptsächlich am Simulator („Filius“) grundlegende Aufgaben von Netzwerken aus. Dabei sollen sie sowohl einfache Verbindungen, als auch grundlegendere Serveraufgaben kennenlernen und das Grundverständnis von Möglichkeiten, aber auch Schwierigkeiten grundsätzlich kennenlernen und diskutieren. Inhaltliche Stichpunkte: Netzwerkverkabelung, Serverschränke, Kleine Lanparty: Verbindung von zwei Rechnern), Switch und Web-Server, DNS-Server; Mail-Server; DHCP-Server, ...)

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben I: *Wie macht ein Computer das – Vom Problem zum Algorithmus zum Programm in einer visuellen Programmierumgebung*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Algorithmen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- ♦ Variablen
- ♦ Implementation von Algorithmen
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

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 (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)
- 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)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI). (MKR 1.3)

Zeitbedarf: ca. 12 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Im Informatikunterricht des Gymnasium Letmathe haben die Lernenden Algorithmen (Endlichkeit, Eindeutigkeit und Terminierung) und ihre Notation (Flussdiagramm, Programmablaufplan) mit den grundlegenden Kontrollkonstrukten (Schleifen, bedingte Anweisungen, Verzweigungen) kennengelernt sowie mit der blockbasierten Programmiersprache Scratch angewendet. In diesem Unterrichtsvorhaben zu Beginn der Jahrgangsstufe 10 werden diese Kenntnisse mittels Scratch konzentriert

wiederholt, vertieft und um Variablen und Werte sowie Operatoren erweitert, auch um die Programmierung von Microcontrollern (Arduino, Calliope mini) (UV 10.2) und die Einführung einer textbasier-ten Programmiersprache (UV 10.3) vorzubereiten und zu entlasten. Dabei werden verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Um Werte zu speichern werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algo-rithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) überprüft wer-den. Zielgerichtetes Testen und die Analyse von Quelltexten auf syntaktische Korrektheit kann so-wohl bei der Implementation selbst entwickelter Programmteile als auch im Zusammenhang mit der Überprüfung der Wirkungsweise vorgegebener Algorithmen erfolgen.

Unterrichtsvorhaben II: Informatiksysteme und Roboter im Alltag und in der Arbeitswelt – Steuerung und Programmierung – Physical Computing

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Algorithmen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- ♦ Variablen
- ♦ Implementation von Algorithmen
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (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)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI). (MKR 1.3)

Zeitbedarf: ca. 24 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

In einer kurzen Einführungsphase sammeln die Schülerinnen und Schüler elektronische Geräte des Alltags, die von Computerhardware gesteuert werden. Aus dieser Sammlung werden einige Geräte mit unterschiedlichen Aspekten (z.B. vom Fahrkartenautomaten über Smartphones bzw. Tablets mit einigen wichtigen Apps bis hin zu autonomen Fahrzeugen und intelligenten Lautsprechern und Dash-Buttons) ausgewählt. Die Fachkonferenz ist sich bewusst, dass diese Liste immer wieder angepasst werden muss. In arbeitsteiliger Gruppenarbeit untersuchen die Schülerinnen und Schüler die Arbeitsweise der Informatiksysteme und stellen die Ergebnisse dar.

Falls Roboter in der Vorsequenz noch nicht genannt worden sind, wird jetzt zur Robotik übergeleitet. Dabei wird untersucht, wie Roboter mit Hilfe von Programmen, Sensoren und Aktoren Aufgaben erledigen. Die Schülerinnen und Schüler sammeln wiederum Informationen über Bereiche, in denen Roboter eingesetzt werden, wie Roboter arbeiten und aus welchen Bestandteilen typische Roboter aufgebaut sind. Ein Roboter als spezielles Informatiksystem wird beschrieben. Die Sicht wird dann auf die Veränderungen der Arbeitswelt gelenkt und mit den Schülerinnen und Schülern vermutete, zu erwartenden Veränderungen in der Zukunft angesprochen, ohne dass diese in der Tiefe untersucht werden.

Die Programmierung von Robotern wird nach Beschluss der Fachkonferenz mit der offenen Programmierumgebung Open Roberta Lab des Fraunhofer IAIS-Projektes eingeleitet. Klassensätze von Robotermodellen/Mikrocontrollern sind am Gymnasium Letmathe in Form von Arduinos (Funduino mit einem Bausatz von Aktoren und Sensoren) und Caliope vorhanden, über die im Rahmen des Informatikunterrichts in das gesamtgesellschaftlich wichtige Thema der Roboterprogrammierung eingeführt werden soll. Im Open Roberta Lab steht ein zweidimensionales Roboter-Simulations-Modell zur Verfügung, das den Einstieg in die Programmierung möglich macht und auf die Funduinos übertragen werden (können).

Zunächst werden die Open-Roberta-Umgebung mit der grafisch-visuellen Programmiersprache NEPO, der simulierte Roboter mit seinen Eigenschaften, die Roboterumgebungen und die zugehörigen Robotersteuerungsmöglichkeiten vorgestellt und die Simulationsumgebung genutzt. Parallel dazu werden die Schaltungen auf einem Breadboard aufgebaut bzw. in das Projekt des Smarthomes integriert. Erste Programmierübungen dienen der Steuerung der Motoren. Über die Einführung von Wiederholungsstrukturen werden dann Bewegungen in Figuren programmiert und in einem Szenarium die Spur des Roboters gezeichnet. Die Berührungs-, Abstands- und der Farbsensoren lassen sich abfragen und mithilfe bedingter Anweisungen werden Programme zur Robotersteuerungen entwickelt, ergänzt und vertieft. Struktogramme werden eingesetzt, um Problemlöseideen zu kommunizieren, auf Papier oder an der Tafel zu strukturieren und zu dokumentieren. Verschiedene Varianten bedingter Anweisungen werden eingeführt, um in Gruppen Fahrprogramme mit Steuerung über abgefragte Werte der Berühr-, Farb- oder Abstandssensoren zu entwickeln. Werte können in Variablen abgespeichert, über den Namen der Variablen abgerufen und zur erweiterten Programmsteuerung eingesetzt werden, wiederkehrenden oder an anderen Stellen nutzbare Programmteile können als eigenständige Funktionsblöcke/Module mit Namen definiert werden. Insgesamt bieten sich den Schü-

lerinnen und Schülern vielfältige Differenzierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten. Alle diese Fähigkeiten werden dann in einem Holzhaus integriert: z. B. die Steuerung des Lichtes, automatische Fensteröffnung nach „Sonnenstand“, Garagentoröffnung per Bewegungsmelder etc. (Projektarbeit)

Unterrichtsvorhaben III: Imperative Programmierung mit Python

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Algorithmen; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- ♦ Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- ♦ Variablen
- ♦ Implementation von Algorithmen
- ♦ Erstellung und Analyse von Quelltexten
- ♦ Anwendung von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

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)

Zeitbedarf: ca. 22 UE

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Python mit der integrierten IDLE als Entwicklungsumgebung geeinigt. Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, wird zunächst die von Python zur Verfügung gestellte Turtle Grafik verwendet. Anschließend können andere imperative Python-Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Die Modularisierung von Algorithmen und Programmen erfolgt durch die Verwendung bzw. Implementation von Methoden. Parameterübergaben werden an verschiedenen Beispielen erläutert. Zu mehreren Problemstellungen wird die Problemangemessenheit der verwendeten Algorithmen beurteilt. Um Werte zu speichern werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Da in Python Variablen nicht deklariert werden müssen, kann die Weiterverarbeitung von Benutzereingaben einen Anlass bieten, Variablentypen zu thematisieren und im Kontext eines Anwendungsbeispiels geeignete Datentypen auszuwählen. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) überprüft werden. Zielgerichtetes Testen und die Analyse von Quelltexten auf syntaktische Korrektheit kann sowohl bei der Implementation selbst entwickelter Programmteile als auch im Zusammenhang mit der Überprüfung der Wirkungsweise vorgegebener Algorithmen erfolgen. Insgesamt wird zu mindestens einer Problemstellung projektorientiert gearbeitet.

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

Unterrichtsvorhaben IV: Künstliche Intelligenz – Drei Methoden des maschinellen Lernens zum datenbasierten Problemlösen

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),
- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Informatiksysteme; Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ überwachtes Lernen
- ♦ unüberwachtes Lernen
- ♦ bestärkendes Lernen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum überwachtem, unüberwachtem 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)

Zeitbedarf: ca. 14 UE.

Ggf. Absprachen zur Leistungsüberprüfung: /

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung: 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-en-aktives-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.stefanseeger.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>

Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: /

Summe Jahrgangsstufe 9 / 10: 144-146 UE

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Fachkonferenz Informatik hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1-10 auf überfachliche Aspekte, fachlich bezogen sind die Grundsätze 11-19.

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Der Unterricht nimmt insbesondere in der Einführungsphase Rücksicht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Geeignete Problemstellungen bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 4.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 5.) Der Unterricht vermittelt einen kompetenten Umgang mit Medien. Dies betrifft sowohl die private Mediennutzung als auch die Verwendung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
- 6.) Der Unterricht fördert das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 8.) Der Unterricht wird gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern evaluiert.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 10.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

Fachliche Grundsätze:

- 11.) Der Unterricht orientiert sich am aktuellen Stand der Informatik. Dazu beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler auch mit aktuellen Informatiksystemen und deren Weiterentwicklungen.
- 12.) Der Unterricht ist problemorientiert, soll von realen Problemen ausgehen, sich auf solche rückbeziehen und knüpft an die Interessen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an.
- 13.) Das Lernen im sinnstiftenden Kontext beinhaltet klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich informatorischer Denk- und Arbeitsweisen, mit einer eingegrenzten und altersgemäßen Komplexität, wobei auf authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen geachtet wird.
- 14.) Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
- 15.) Der Unterricht ist handlungsorientiert, d. h. projekt- und produktorientiert angelegt.
- 16.) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und soll ermöglichen, informatische Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen und Projekten zu erkennen.
- 17.) Im Unterricht werden sowohl für die Schule didaktisch reduzierte als auch reale Informatiksysteme aus der Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
- 18.) Der Unterricht leistet einen wichtigen Beitrag zur Vorbereitung auf Ausbildung und Beruf und zeigt informatikaffine Berufsfelder auf.
- 19.) Der Unterricht fördert vernetzendes Denken und wird deshalb, falls möglich, fach- und lern-bereichsübergreifend ggf. auch projektartig angelegt.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOST hat die Fachkonferenz des Gymnasium Letmathe 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.

Beurteilungsbereich Kursarbeiten

Instrumente

- Jgst. 9: Pro Halbjahr werden zwei Kursarbeiten geschrieben. Eine der Kursarbeiten kann durch eine umfangreichere Projektarbeit ersetzt werden (siehe Übersicht über die Unterrichtsvorhaben).
- Jgst. 10: Pro Halbjahr werden zwei Kursarbeiten geschrieben. Eine der Kursarbeiten kann durch eine Projektarbeit ersetzt werden (siehe Übersicht über die Unterrichtsvorhaben).

Die Aufgabentypen, sowie die Anforderungsbereiche I-III sind zu beachten.

Kriterien

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Kursarbeiten erfolgt idealerweise über ein Raster mit Hilfspunkten, die einzelnen Kriterien/ erwarteten (Teil)Lösungen zugeordnet sind (sog. Erwartungshorizont).

Die Note ‚ausreichend‘ soll bei Erreichen von 50 % der Hilfspunkte erteilt werden.

Beurteilungsbereich sonstige Mitarbeit

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

Mündliche Leistungen

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

Praktische Leistungen am Computer

- Implementierung, Test, Optimierung und Anwendung von Informatiksystemen
- Strukturierung und Kommentierung von Quellcodes (z.B. in Python)
- Präsentation von Ergebnissen mit Erläuterungen des Informatiksystems (auch am Quellcode)

Sonstige schriftliche Leistungen

Die folgenden sonstigen schriftlichen Leistungen können, müssen jedoch nicht zwingend durchgeführt werden:

- Z.B. Arbeitsmappe und Arbeitstagebuch zu einem durchgeführten Unterrichtsvorhaben
- Kompendium für im Laufe der Unterrichtszeit erarbeitete, wichtige informatische Begriffe und Kürzel (z.B. eigene Befehlsreferenz einer Programmiersprache)
- Dokumentation von „Unterrichtserzeugnissen“, wie z.B. Tafelanschrieb, Quelltexte von Programmen mit Beachtung von „Code-Conventions“ (wie eine anständige Kommentierung, Syntaxeinrückung)

usw.)

- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen sind möglich; schriftliche Übungen dauern ca. 20 Minuten und umfassen den Stoff der letzten Stunden.
- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht

Kriterien

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit. Die Bewertungskriterien stützen sich auf die Qualität der Beiträge, die Quantität der Beiträge und insbesondere auch die Kontinuität der Beiträge. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die sachliche Richtigkeit, die angemessene Verwendung der Fachsprache, die Darstellungskompetenz, die Komplexität und den Grad der Abstraktion, die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess, die Präzision und die Differenziertheit der Reflexion zu legen. Bei Gruppenarbeiten auch auf das Einbringen in die Arbeit der Gruppe, die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und die Qualität des entwickelten Produktes. Bei Projektarbeit darüber hinaus auf die Dokumentation des Arbeitsprozesses, den Grad der Selbstständigkeit, die Reflexion des eigenen Handelns und die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Da das Gymnasium Letmathe zurzeit nicht über ein Lehrwerk für das WP-Fach Informatik verfügt, in dem die beschlossenen Unterrichtsvorhaben alle ausreichend Berücksichtigung finden, arbeiten die Lehrkräfte mit selbst zusammengestellten Materialien sowie auch frei verfügbaren Materialien und Informationen aus dem Internet (z.B. www.inf-schule.de).

Bei den im Unterricht eingesetzten Software-Tools, wie beispielsweise IoStick (Informatik on Stick), Logisim, Scratch, Python, PyScripter usw., handelt es sich um freie Software, die unter ihren entsprechenden Download-Quellen leicht beschafft und ohne Einschränkungen genutzt werden können. Zusätzlich steht im Informatik-Raum den Lernenden z.Zt. ein Microsoft-Office-Paket incl. Microsoft Teams zur Verfügung.

Zu Beginn eines neuen WP-Kurses Informatik müssen die Schülerinnen und Schüler verbindlich einen USB-Stick bereitstellen, auf dem eine Sammlung portabler Applikationen (mit freier Software) aufgespielt wird, die für den Informatikunterricht benötigt wird. Dadurch, dass die Software-Tools portabel lauffähig vorliegen, ist deren Einsatz auf den verschiedenen Schulrechnern und auch dem heimischen Computer einfach möglich.

Im Folgenden ist eine Liste mit Links / Quellenangaben (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) gelistet, die Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente für den Informatikunterricht bereitstellen:

Nr.	Link / Quellenangabe	Kurzbeschreibung
1	https://www.tinohempel.de/info/info/IoStick/index.html	Sammlung portabler Applikationen für den Informatikunterricht
2	http://inf-schule.de/	Elektronisches Schulbuch mit diversen Inhalten, Einführungen und Übungen auch zum selbstständigen Lernen konzipiert
3	http://uni-w.de/1t	Materialsammlungen der Bergischen Universität Wuppertal, z.B. Arbeitsblätter zur Klärung der Begrifflichkeiten, zur Geschichte der Informatik oder auch zu Binärzahlen
4	https://www.swisseduc.ch/informatik/	Diverse Unterrichtsmaterialien und -reihen zum Informatikunterricht
5	https://csunplugged.org/de/	Website „Computer Science Unplugged“ (Informatik ohne Computer) mit Materialien, um Schülerinnen und Schülern die zunächst ohne den Einsatz von Computern gelernten Informatikkonzepte am Computer in die Tat umsetzen zu lassen.
6	https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/	Kernlehrplan für das WP-Fach Informatik und auch Unterstützungsmaterial und Hinweise zu diesem (QUA-LiS NRW)
7	https://wettbewerb.informatik-biber.de/ https://bwinf.de/jugendwettbewerb/ https://bwinf.de/bundeswettbewerb/	Verschiedene Informatikwettbewerbe, auf deren Seiten unterschiedliche Aufgabensammlungen zu finden sind

3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an sinnvollen Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren.

Überarbeitungs- und Planungsprozess

In den regelmäßigen Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangegangenen Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen / Änderungen formuliert und eingearbeitet.