

Inhaltsbereiche Jahrgangsstufen 9 und 10

Vorbemerkung

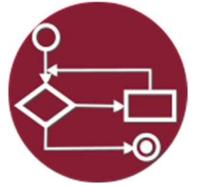
Die Kompetenzen in diesem Dokument sind nach Inhaltsbereichen gegliedert. Diese sind aber verzahnt in passenden Kontexten zu vermitteln und auch in projektartigem Arbeiten zu fördern und zu vertiefen.

Der Inhaltsbereich „Sprachen und Automaten“ ist nicht Schwerpunkt dieser Jahrgangsstufen.

Aspekte formaler Sprachen werden in der textuellen Programmierung und bei der Formulierung von Abfragen an ein Datenbanksystem aufgegriffen. Die Kompetenz *„Die Relevanz formaler Sprachen für die automatisierte Verarbeitung von Informationen sowie für die Kommunikation verschiedener Informatiksysteme untereinander erläutern. (SA-2)“* wird jedoch in den genannten Abschnitten erworben.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsbereich „Algorithmen“	2
Inhaltsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“	4
Inhaltsbereich „Informatiksysteme und Netze“	6
Inhaltsbereich „Information und Daten“	8



Inhaltsbereich „Algorithmen“

Leitgedanke

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln textuelle Programme, wobei sie in einer didaktisch reduzierten Programmierumgebung die Grundlagen wesentlicher Sprachelemente einer Programmiersprache erwerben. Dabei nutzen sie ihr Vorwissen aus der blockbasierten Programmierung.

Didaktische Überlegungen

Die eingesetzte textbasierte Entwicklungsumgebung sollte folgende Aspekte beachten:

- reduzierte Benutzeroberfläche
- Möglichkeiten zum Debugging: schrittweises Durchlaufen, Anzeige von Variablenzuständen
- grafische Welt für einen spielerischen Zugang
- wenige Befehle zur Interaktion mit vorgegebenen Akteuren in einer Welt

Die Einführung wesentlicher Syntaxregeln der Kontrollstrukturen der verwendeten Programmiersprache (z.B. Python) erfolgt schrittweise an problemorientierten Aufgabenstellungen.

Ein weiterer Aspekt ist die übersichtliche und verständliche Gestaltung des Quellcodes. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler Variablen sinnvoll bezeichnen, den Quellcode optisch gliedern und geeignete Kommentare einfügen. Sie setzen zudem Unterprogramme zur besseren Lesbarkeit und zur Problemzerlegung ein.

<h1>Algorithmen</h1>		
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen und Hinweise in folgenden Kontexten
<p> Eine Implementierung nach vorgegebenen Kriterien testen (MI-5) [SB] Den Problemlösungsprozess reflektieren (MI-8) [SB]</p> <p> Bekannte Prozesse mit vorgegebenen Methoden strukturieren und die entstandene Struktur erklären (SV-2) [PsP] Kenntnisse über Strukturen zur Lösung von Problemen nutzen (SV-6) [SB]</p> <p> Über informatische Sachverhalte kommunizieren (KK-4) [PsP]</p> <p> Eine strukturierte Darstellung zur Lösung eines Problems entwickeln (DI-6) [SB]</p>	<p>Gegebene Algorithmen nachvollziehen und sie u.a. hinsichtlich Funktion oder Aufwand analysieren (AL-5) [NE, PsP]</p> <p>Problemstellungen analysieren, diese in Teilprobleme zerlegen und Algorithmen zu deren Lösung modellieren (AL-6) [SB]</p> <p>Algorithmen in einer visuellen oder textbasierten Programmiersprache implementieren (AL-7) [SB, IoT]</p> <p>Ihre Programme systematisch testen, Ursachen von Fehlern finden und diese beheben (AL-8) [SB]</p> <p>An Beispielen Ansätze der Künstlichen Intelligenz zur Lösung von Problemen beschreiben (AL-9) [PsP, NE]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ [SB] Spacebug Schülerinnen und Schüler erlernen in einer textbasierten Programmierumgebung einfache algorithmische Grundstrukturen und erhalten eine direkte Rückmeldung zu ihren Programmen in einer graphischen Welt. ○ [NE] Neuron Schülerinnen und Schüler entdecken das Prinzip des überwachten Lernens am Beispiel einzelner künstlicher Neuronen. Diese werden didaktisch reduziert als universelle Bausteine betrachtet, die z.B. Logikgatter simulieren können. ○ [PsP] Der plappernde stochastische Papagei Schülerinnen und Schüler vollziehen spielerisch die Funktionsweise von KI-basierten Textgeneratoren (LLM) nach. ○ [IoT] Das „Internet der Dinge“ Schülerinnen und Schüler entwerfen und programmieren kleine Informatiksysteme (z.B. mit Calliope), die Messwerte erfassen, verarbeiten und ins Internet senden.
Unterrichtliche Anknüpfung	<ul style="list-style-type: none"> ↔ Mathematik: Näherungsverfahren ↔ Englisch: Sprachmuster ↔ Deutsch: Materialgestütztes Schreiben, Sprachen funktional nutzen 	
Fachbegriffe	Variable, Fallunterscheidung, Wiederholung, Bedingung, Unterprogramm	



Inhaltsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“

Leitgedanke

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein kritisches Bewusstsein im Umgang mit Informatiksystemen, indem sie verschiedene Methoden nutzen und bewerten, um Daten zu schützen. Sie untersuchen den Einfluss menschlichen Verhaltens unter Aspekten von Nachhaltigkeit und Ökonomie, um verantwortungsvolles Handeln zu fördern und an aktuellen und zukünftigen gesellschaftlichen Fragen zum Einfluss der Informatik argumentativ teilnehmen zu können.

Didaktische Überlegungen

Im Mittelpunkt dieses Inhaltsbereichs stehen Aspekte des verantwortungsvollen Umgangs mit Informatiksystemen im Alltag:

Der Schutz persönlicher Daten, einschließlich des Einsatzes von Passwortsicherheit und Authentifizierungsmethoden, sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für den Aspekt der IT-Sicherheit.

Das Thematisieren der Chancen und Risiken von Technologien wie IoT und Künstlicher Intelligenz ermutigt die Schülerinnen und Schüler, kritisch über deren Auswirkungen auf Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Aspekte nachzudenken.

Die persönliche Verantwortung für Nachhaltigkeitsaspekte durch das eigene Nutzungsverhalten wird durch die Analyse des Energiebedarfs und des CO₂-Fußabdrucks des eigenen digitalen Verhaltens unterstützt.

Informatik, Mensch und Gesellschaft		
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen und Hinweise in folgenden Kontexten
 <p>Argumente für eine kontextbezogene Aussage auswählen (BB-2) [DS, PsP]</p> <p>Sich mit Begründungen, Beurteilungen und Bewertungen anderer argumentativ auseinandersetzen (BB-4) [CO2]</p> <p>Die Eignung und den Einsatz eines Informatiksystems für die Lösung eines Problems begründen und bewerten (BB-8) [IoT, CO2, PsP]</p> <p>Eigene und gemeinsame Arbeitsprozesse sowie deren Ergebnisse bewerten und Schlüsse für ihr zukünftiges Handeln ziehen (BB-9) [PsP]</p>	<p>Menschliche Ziele und Interessen hinter der Gestaltung konkreter Informatiksysteme beschreiben (IMG-1) [IoT]</p> <p>Beispielhaft Auswirkungen von Informatiksystemen auf ihre eigene Lebenswelt bewerten (IMG-3) [IoT]</p> <p>Den Einfluss menschlichen Verhaltens (z. B. durch Manipulierbarkeit, Sorglosigkeit, Unkenntnis) auf die Sicherheit von Informatiksystemen erläutern und Schlussfolgerungen für ihr eigenes Verhalten ziehen (IMG-5) [DS]</p> <p>Auswirkungen von Informatiksystemen aus verschiedenen Anwendungsbereichen beschreiben, u. a. im Hinblick auf Nachhaltigkeit (IMG-8) [CO2, PsP]</p> <p>Menschliche Ziele und Interessen (z. B. Teilhabe, Nachhaltigkeit, Gewinnmaximierung, Machtverteilung) bei der Gestaltung von Informatiksystemen reflektieren (IMG-9) [IoT, CO2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ [IoT] Das „Internet der Dinge“ Schülerinnen und Schüler entwerfen und programmieren kleine Informatiksysteme (z.B. mit Calliope), die Messwerte erfassen, verarbeiten und ins Internet senden. ○ [CO2] Mein digitaler CO2-Fußabdruck Schülerinnen und Schüler entwickeln ein kritisches Bewusstsein für die Auswirkungen der Digitalisierung auf Umwelt und Klima und reflektieren ihr eigenes Verhalten mit Blick auf einen nachhaltigen Umgang mit digitalen Medien. ○ [DS] Meine Daten aber sicher Schülerinnen und Schüler beschreiben und benutzen verschiedene Konzepte zum Schutz von Informatiksystemen. Dabei lernen sie Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmethoden kennen. ○ [PsP] Der plappernde stochastische Papagei Schülerinnen und Schüler vollziehen spielerisch die Funktionsweise von KI-basierten Textgeneratoren (LLM) nach.
Unterrichtliche Anknüpfung	<ul style="list-style-type: none"> ↔ Sozialkunde, GW: Leben in der Mediengesellschaft ↔ Erdkunde, GW: Lernfeld 2: Klima – ein Systemwandel ↔ BNE: Ziel 12: Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster ↔ BNE: Ziel 13: Maßnahmen zum Klimaschutz 	
Fachbegriffe	Authentifizierung	



Inhaltsbereich „Informatiksysteme und Netze“

Leitgedanke

Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise von Informatiksystemen. Darüber hinaus erarbeiten sie Schutzkonzepte, die insbesondere für vernetzte Informatiksysteme relevant sind. Anhand von künstlichen Neuronen als Teil einer Künstlichen Intelligenz werden erste Aspekte des Lernens betrachtet.

Didaktische Überlegungen

Das Internet der Dinge begegnet den Schülerinnen und Schülern in vielfältiger Form im Alltag, z.B. als Smartwatch oder Staubsaugerroboter. Indem sie einfache IoT-Systeme entwickeln, erhalten sie ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und das Zusammenwirken seiner Komponenten.

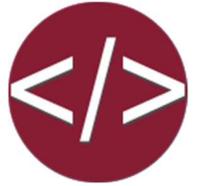
Rechnen und Speichern sind elementare Funktionen jedes Computersystems. Diese in stark reduzierter Form mit den Grundbausteinen selbst zu entwickeln, dient der Entmystifizierung von Informatiksystemen.

Zum Schutz von Informatiksystemen erproben Schülerinnen und Schüler verschiedene Authentifizierungsmethoden. Anschauliche Erklärungen und Rollenspiele fördern dabei das Verständnis.

Künstliche Neuronen werden als Bausteine neuronaler Netze in einer didaktisch reduzierten Form betrachtet. Die Schülerinnen und Schüler ändern

Schwellenwerte und Kantengewichte gemäß einer vereinfachten Lernregel, um eine vorgegebene Funktion zu erreichen. Sie erkennen, dass dieser Prozess automatisiert werden kann.

Informatiksysteme und Netze		
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen und Hinweise in folgenden Kontexten
<p> Einen Ausschnitt der Realität mit einer vorgegebenen Modellierungstechnik modellieren (MI-3) [ST]</p> <p> Fragen zu informatischen Sachverhalten formulieren, Vermutungen aufstellen und diese begründen (BB-5) [IoT, ST, DS]</p> <p>Informatische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache anhand bekannter fachlicher Kriterien und gesellschaftlicher Aspekte bewerten (BB-6) [DS]</p> <p>Die Eignung und den Einsatz eines Informatiksystems für die Lösung eines Problems begründen und bewerten (BB-8) [ST]</p> <p> Komponenten von bekannten Systemen und Prozessen und deren Zusammenhänge beschreiben (SV-1) [IoT, ST]</p> <p>Systeme und Prozesse in geeignete Komponenten zerlegen bzw. diese zu größeren Einheiten zusammenfassen (SV-3) [IoT, ST]</p> <p> Formalisierte Darstellungen interpretieren (DI-3) [ST, NE]</p> <p>Sachverhalte, Prozesse und Beziehungen situationsangemessen darstellen (DI-4) [IoT]</p> <p>Darstellungen von einer Darstellungsform in eine andere übertragen (DI-5) [ST]</p>	<p>Informatiksysteme aus der persönlichen Lebenswelt identifizieren (IS-1) [IoT, ST]</p> <p>Bestandteile und Funktion von Informatiksystemen beschreiben (IS-2) [IoT, ST, NE]</p> <p>Den Zugang zu genutzten Informatiksystemen durch geeignete Maßnahmen schützen (IS-4) [DS]</p> <p>Interaktion von Informatiksystemen mit ihrer Umwelt durch Sensoren und Aktoren beschreiben und realisieren (IS-6) [IoT]</p> <p>Sicherheitsfunktionen von Informatiksystemen beschreiben und benutzen (IS-9) [DS]</p> <p>Zielgerecht Informatiksysteme auswählen (IS-10) [ST]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ [IoT] Das „Internet der Dinge“ Schülerinnen und Schüler entwerfen und programmieren kleine Informatiksysteme (z.B. mit Calliope), die Messwerte erfassen, verarbeiten und ins Internet senden. ○ [ST] Mit Strom rechnen und speichern Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Grundverständnis für die technische Funktionsweise eines Informatiksystems. ○ [DS] Meine Daten aber sicher Schülerinnen und Schüler beschreiben und benutzen verschiedene Konzepte zum Schutz von Informatiksystemen. Dabei lernen sie Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmethoden kennen. ○ [NE] Neuron Schülerinnen und Schüler entdecken das Prinzip des überwachten Lernens am Beispiel einzelner künstlicher Neuronen. Diese werden didaktisch reduziert als universelle Bausteine betrachtet, die z.B. Logikgatter simulieren können.
Unterrichtliche Anknüpfung	↪ Biologie: TF 7: Informationen empfangen, verarbeiten, speichern	
Fachbegriffe	Sensor, Logikgatter (NOT, AND, OR, XOR), Authentifizierung, Digitale Signatur, Künstliches Neuron	



Inhaltsbereich „Information und Daten“

Leitgedanke

Informatiksysteme verarbeiten Daten, indem sie mit diesen rechnen und sie speichern. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Grundverständnis dafür, wie dies mit einfachen Schaltelementen gelingt.

Auf einer höheren Verarbeitungsebene repräsentieren Daten Informationen eines Ausschnitts der realen Welt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, diese strukturiert abzubilden und zu verarbeiten.

Zudem erarbeiten sie Methoden, (persönliche) Daten gegen fremden Zugriff zu schützen.

Didaktische Überlegungen

Die Grundelemente jeder digitalen Informationsverarbeitung sind letztlich logische Bausteine. Sie entwickeln einfache Schaltungen, um wesentliche Funktionen eines Computers nachzubilden; dies sind vor allem grundlegende Rechenoperationen sowie die Möglichkeit, Daten zu speichern.

Um größere Datenmengen darzustellen, haben die Schülerinnen und Schüler bisher nur einzelne Tabellen verwendet. Sie erweitern nun diese einfache Modellierung, indem sie mehrere Tabellen verwenden und Beziehungen herstellen. Sie lernen, neue Informationen aus vernetzt gespeicherten Daten

zu gewinnen. Abschließend diskutieren sie die Grenzen der Modellierung und erweitern ein bestehendes Modell.

Um Daten zu schützen kennen die Schülerinnen und Schüler schon (historische) symmetrische Verschlüsselungsverfahren. Die Grenzen dieser Verfahren motivieren die Idee der asymmetrischen Verschlüsselung. Diese wird erfahrbar gemacht, ohne auf mathematische Zusammenhänge einzugehen. Vielmehr stehen die Anwendungsmöglichkeiten dieser Verschlüsselungsart im Vordergrund z.B. für digitale Signaturen.

Information und Daten		
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen und Hinweise in folgenden Kontexten
<p> Einen bekannten Sachverhalt mit einer geübten Modellierungstechnik modellieren (MI-1) [WiM]</p> <p>Einen Ausschnitt der Realität mit einer vorgegebenen Modellierungstechnik modellieren (MI-3) [WiM]</p> <p>Ein vorgegebenes Modell implementieren (MI-4) [WiM]</p> <p>Eine Implementierung nach vorgegebenen Kriterien testen (MI-5) [NE]</p> <p>Ein Modell erstellen und es unter Nutzung geeigneter Werkzeuge implementieren (MI-6) [WiM]</p> <p>Den Problemlösungsprozess reflektieren (MI-8) [WiM]</p> <p> Sich mit Begründungen, Beurteilungen und Bewertungen anderer argumentativ auseinandersetzen (BB-4) [WiM]</p> <p> Sequenzielle, hierarchische und netzartige Strukturen identifizieren und erstellen (SV-4) [WiM]</p> <p>Zusammenhänge, Wirkungen und Analogien in einem Prozess vernetzen (SV-5) [DS]</p> <p> Bekannte informatische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache oder fachspezifischer Darstellungen wiedergeben (KK-1) [NE]</p> <p>Bei der Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabe unter Berücksichtigung bekannter informatischer Vorgehensmodelle (z. B. agiler Methoden) kooperieren (KK-5) [NE]</p>	<p>Codierungen beschreiben und verwenden (ID-1) [ST]</p> <p>Daten erfassen und diese problemangemessen darstellen (ID-2) [WiM]</p> <p>Daten interpretieren, um daraus Information zu gewinnen (ID-3) [WiM, IoT]</p> <p>Für ein gegebenes Problem entscheiden, welche Daten benötigt werden, und diese aufbereiten (ID-5) [WiM]</p> <p>Daten interpretieren und die Grenzen dieser Interpretation erläutern (ID-8) [IoT]</p> <p>Datenflüsse modellieren und implementieren (ID-9) [ST]</p> <p>Datenbanktabellen zur Speicherung und Verarbeitung von Datensätzen modellieren und verwenden (ID-10) [WiM]</p> <p>Den Einfluss der verwendeten Daten bei Anwendung eines Verfahrens des maschinellen Lernens beschreiben (ID-11) [NE]</p> <p>Kryptografische Verfahren zum Schutz von Daten nutzen und deren Konzepte erläutern (ID-12) [DS]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ [WiM] Die Welt im Modell <ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler erweitern und bewerten das Modell eines Ausschnitts aus der realen Welt. Sie lernen, Daten und ihre Beziehungen in Tabellen abzulegen und für neue Fragestellungen zusammenzuführen. ○ [ST] Mit Strom rechnen und speichern <ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Grundverständnis für die technische Funktionsweise eines Informatiksystems. ○ [NE] Neuron <ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler entdecken das Prinzip des überwachten Lernens am Beispiel einzelner künstlicher Neuronen. Diese werden didaktisch reduziert als universelle Bausteine betrachtet, die z.B. Logikgatter simulieren können. ○ [DS] Meine Daten aber sicher <ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler beschreiben und benutzen verschiedene Konzepte zum Schutz von Informatiksystemen. Dabei lernen sie Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmethoden kennen. ○ [IoT] Das „Internet der Dinge“ <ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler entwerfen und programmieren kleine Informatiksysteme (z.B. mit Calliope), die Messwerte erfassen, verarbeiten und ins Internet senden.

 <p>Formalisierte Darstellungen interpretieren (DI-3) [WiM, ST]</p> <p>Sachverhalte, Prozesse und Beziehungen situationsangemessen darstellen (DI-4) [WiM]</p> <p>Darstellungen von einer Darstellungsform in eine andere übertragen (DI-5) [WiM, ST, NE]</p>		
Unterrichtliche Anknüpfung	↔ Sozialkunde, GW: Leben in der Mediengesellschaft ↔ Ethik: Medien, Kommunikation und Öffentlichkeit	
Fachbegriffe	Beziehung, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Digitale Signatur	