



Clemens-Brentano-Gymnasium, Dülmen

Schulinterner Lehrplan

Informatik (G9)

Sekundarstufe I

Stand: inhaltlich 23.05.2022 redaktionell 25.05.2022
auf FK am 23.05.22 beschlossen

Inhaltsverzeichnis

1.Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2.Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.2 Konkretisierungen (Erarbeitung bis Sommer 2020)	9
2.3 Grundsätze der fachmethodischen und –didaktischen Arbeit	10
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	10
3.Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	10
4.Qualitätssicherung und Evaluation	10
5.Anhang	11

[Toc19600297](#)

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Lage und Rahmenbedingungen der Schule

Das Clemens-Brentano-Gymnasium liegt am Rand des Stadtzentrums der Kleinstadt Dülmen mit etwas weniger als 50.000 Einwohnern, die zum Kreis Coesfeld gehört. Die Umgebung der Stadt ist ländlich durch die Lage innerhalb des Münsterlandes geprägt. Viele Einwohnerinnen und Einwohner pendeln einerseits in Richtung des Ruhrgebiets, andererseits in das Umfeld der Stadt Münster. Auch hinsichtlich ihrer Freizeitgestaltung orientiert man sich in der Stadt in beide Richtungen. Das Einzugsgebiet des Gymnasiums ist verhältnismäßig groß, aufgrund zahlreicher entfernt liegender Bauerschaften und eingemeindeten Orten ist ein nicht unerheblicher Teil der Schülerschaft auf die Beförderung mit Schulbussen angewiesen.

Ein größeres Waldgebiet ist von der Schule aus zu Fuß erreichbar, ebenso die typischen städtischen Einrichtungen, wie bspw. die Stadtbücherei, das Stadtarchiv oder die Stadtverwaltung.

Das Clemens-Brentano-Gymnasium ist das ältere der beiden Gymnasien der Stadt und existiert seit dem großen Stadtjubiläum 1911. In der Nachbarschaft angesiedelt ist das 1999 gegründete Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium, mit dem man in der gymnasialen Oberstufe in einer Reihe von Kursen kooperiert, um den Schüler*innen ein breites Fächerangebot unterbreiten zu können.

Seit dem Jahre 2011 ist an der Schule der gebundene Ganztagsunterricht eingeführt. Im Jahre 2014 wurde die Mensa eingeweiht.

Schwerpunkt der weiteren Schulentwicklung ist die Einrichtung von Tablet-Klassen ab Jahrgangsstufe 5.2, beginnend im Schuljahr 2018/19.

Es besuchen ca. 700 Schüler*innen das Clemens-Brentano-Gymnasium und werden dabei von ca. 70 Lehrkräften unterrichtet. In den letzten Jahren gibt es im Schnitt drei bis vier Klassen pro Jahrgangsstufe in der Sekundarstufe I und ca. 60 bis 100 Schüler*innen pro Jahrgangsstufe in der Sekundarstufe II.

Rahmenbedingungen des Faches an der Schule

Das Fach Informatik wird beginnend für die Jahrgangsstufe 5 (SJ 21/22) im Schuljahr 2022/23 als zweistündiges Fach in der Jahrgangsstufen 6 sowie traditionell im Wahlpflichtbereich II in den Jahrgangsstufen 9 und 10 dreistündig angeboten. Zusätzlich gibt es noch eine Stunde „Lernen Medien“ in der Jahrgangsstufe 5.

Vor der Umstellung auf den doppelstündigen Unterricht in Jahrgangsstufe 6, wurde Informatik am CBG jeweils einstündig in den Jahrgangsstufen 5 und 8 unterrichtet. Die Jahrgänge, die bisher nur ein einstündiges Angebot in der 5 hatten, werden im Übergang weiterhin einstündig in der Jahrgangsstufe 8 unterrichtet.

In der Sekundarstufe II besteht das Angebot aus einem dreistündigen Unterricht in der EF, sowie als dreistündiger Grundkurs in der Q1 und Q2. Diese Kurse werden teilweise im Rahmen der Kooperation der beiden städtischen Gymnasien angeboten.

Das Fach Informatik kann als drittes oder als viertes Abiturfach belegt werden.

Die Fachschaft Informatik bietet in Kooperationen mit den Fachschaften Mathematik und Physik einen Projektkurs in der Q1 an, der aber nur selten zu Stande kommt.

Es besteht die Möglichkeit im Bereich Informatik eine besondere Lernleistung abzulegen. Von dieser Möglichkeit machen einzelne Schüler*innen in manchen Jahren Gebrauch.

Es werden AGs in der Sek I angeboten, so z.B. traditionell die Lego-Roboter AG in der Erprobungsstufe oder die Arduino-AG im Bereich der Mittelstufe. Letztere in Kooperation mit der Fachschaft Physik.

Die Teilnahme an Informatikwettbewerben wie dem Informatik-Biber und dem Bundeswettbewerb Informatik wird durch die Fachschaft gefördert und begleitet.

Die Fachschaft Informatik begleitet mit ihrem Knowhow die Digitalisierung der Schule. Sie stellt eine Verzahnung der „Lernen Medien“-Stunden mit dem Informatikunterricht sicher. Die vermittelte informatische Grundbildung steht allen Fächern als Basis zur Verfügung, die entlang des Medienkompetenzrahmens von diesen weiter ausgebaut wird.

In der Oberstufe ist das Lehrwerk „Informatik“ des Schöningh-Verlags eingeführt. In den anderen Jahrgangsstufen wird mit Arbeitsblättern und Onlineangeboten gearbeitet. Für die Jahrgangsstufe 6 wird voraussichtlich ein Lehrwerk zum Schuljahr 2022/23 eingeführt.

Das CBG verfügt über zwei Computerräume mit jeweils 17 windowsbasierten PC-Arbeitsplätzen, in denen der Informatikunterricht stattfindet. Darüber hinaus steht den Schüler*innen eine Mediothek mit 9 windowsbasierten PC-Arbeitsplätzen zur Verfügung, wobei den Sek-I-Jahrgängen der Zugang nur möglich ist, wenn eine Mediotheksaufsicht anwesend ist.

Die Schule besitzt zwei Leihtablet-Klassensätze mit jeweils 16 Tablets. Nach und nach sollen alle Schüler*innen ein eigenes Tablet erhalten. Gestartet wurde mit der Jahrgangsstufe 5 im Schuljahr 2018/19. Mit Stand Ende des Schuljahres 2021/22 war nur noch die aktuelle Q1 nicht mit durch die Schule verwaltete Tablets versorgt.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

1. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben UV 6.1 Begegnungen mit der digitalen Welt			
UV 6.1 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.1: Begegnungen mit der digitalen Welt (S. 7–15)</p> <p>8 Stunden</p> <p>Informatik durchdringt alle Bereiche des Alltags, wie Arbeit und Bildung, Gesundheit und Freizeit, Zusammenleben und Familie. Fast jeder verfügt über Endgeräte, zum Beispiel Notebooks, Tablets oder Smartphones, um damit am digitalen Leben teilzunehmen. Videospiele, Sportübertragungen und Social Media sind möglich, weil in der Informatik Lösungen bereitgestellt werden, um Informationen auszutauschen und zu verarbeiten. Überzeuge dich bei der Arbeit mit diesem Kapitel.</p>	<p>IF: Information und Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsgehalt von Daten <p>IF: Informatiksysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Informatiksystemen <p>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen • begründen die Auswahl eines Informatiksystems <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme 	<p>Schüler*innen...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) • erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI) • 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) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i>

Unterrichtsvorhaben UV 6.2 Umgang mit Informatiksystemen

UV 6.2 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.2: Umgang mit Informatiksystemen (S. 16–31)</p> <p>8 Stunden + 4 Stunden Exkurs</p> <p>Informatik und Computer gehören zusammen wie Schule und Hausaufgaben. Tatsächlich wirst du im Informatikunterricht die meisten Aufgaben mit dem Computer erledigen. Mit Computer sind in diesem Buch der Personal Computer (PC), das Notebook, das Tablet und auch das Smartphone gemeint. Der Computer hat alles, was zu einem Informatiksystem gehört. Über diese Bestandteile kannst du jetzt viel mehr erfahren. Schon bald gehst du sicher und erfolgreich mit Computern um. Versprochen!</p>	<p>IF: Information und Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsgehalt von Daten <p>IF: Informatiksysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen • Anwendung von Informatiksystemen <p>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • begründen die Auswahl eines Informatiksystems <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • 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 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK) • benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) • beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI) • erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A) • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)

Unterrichtsvorhaben UV 6.3 Daten codieren – Informationen gewinnen			
UV 6.3 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.3: Daten Codieren – Informationen gewinnen (S. 32–43)</p> <p>11 Stunden</p> <p>Willst du Gedanken mit anderen teilen, sprichst du sie aus. Doch was ist, wenn niemand deine Sprache spricht? Informationen müssen in eine verständliche Form gebracht werden, um sie zwischen Menschen und Computern auszutauschen. Dazu werden Informationen codiert. Ist das Verfahren zum Codieren nur einigen bekannt, liegt eine Verschlüsselung vor. Wusstest du, das schon vor Hunderten von Jahren Nachrichten verschlüsselt wurden? Doch bleiben solche Botschaften lange geheim?</p>	<p>IF: Information und Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten und ihre Codierung • Informationsgehalt von Daten • Verschlüsselungsverfahren 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen <p>Modellieren und Implementieren (MI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten <p>Darstellen und Interpretieren (DI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüler*innen ... • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</i> • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) • nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt (DI) • codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK) • <i>vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI)</i> • erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI) • <i>vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI)</i> • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)

Unterrichtsvorhaben UV 6.4 Alltägliche Abläufe und Algorithmen			
UV 6.4 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.4: Alltägliche Abläufe und Algorithmen (S. 44–55)</p> <p>10 Stunden</p> <p>„Ob beim Onlineshopping, bei der Nutzung von Social Media oder bei Videospielen: jedes Mal kommunizierst du mit Informatiksystemen, die dich erfolgreich zum gewünschten Ergebnis führen. Dabei ist keine Zauberei am Werk. Es sind Algorithmen, mit denen die Informatiksysteme auf deine Eingaben intelligent und gezielt reagieren. Aber was sind Algorithmen, die im Alltag immer mehr Bedeutung gewinnen? Und wie entstehen sie?“</p>	<p>IF: Algorithmen</p> <ul style="list-style-type: none"> Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung <p>Modellieren und Implementieren (MI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten überprüfen Modelle und Implementierungen <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI) identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i>

Unterrichtsvorhaben UV 6.5 Vom Modell zum Programm

UV 6.5 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.5: Vom Modell zum Programm (S. 56–77)</p> <p>17–19 Stunden</p> <p>„Drohnen, diese kleinen Fluggeräte faszinieren heute immer mehr. Vielleicht hast du selbst auch schon davon geträumt, eine Drohne zu steuern. Das kannst du in diesem Kapitel lernen. Natürlich nur auf dem Bildschirm. Schritt für Schritt entwickelst und erprobst du dazu das Programm. Hinter den Programmen stecken passende Algorithmen, die du in übersichtlichen Struktogrammen darstellst. Auch wenn du bis zur fliegenden Drohne einiges lernen und üben musst, es lohnt sich bestimmt! Viel Erfolg dabei!“</p>	<p>IF: Algorithmen Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte Implementation von Algorithmen <p>IF: Informatiksysteme Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein 	<p>Modellieren und Implementieren (MI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen überprüfen Modelle und Implementierungen <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI) identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI)

Unterrichtsvorhaben UV 6.6 Digitale Medien smart nutzen

UV 6.6 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.6: Digitale Medien smart nutzen (S. 78–97)</p> <p>12–14 Stunden</p> <p>„Jeden Tag hast du Kontakt mit der digitalen Welt. In der Freizeit und rund ums Lernen gibt es viele Aktivitäten, bei denen Apps, das Internet, soziale Netzwerke und Lernplattformen wichtig sind. Vieles davon macht Freude, bringt dich zum Staunen und Nachdenken. Du gerätst aber auch in Situationen, die dich vor Herausforderungen stellen. Nicht alles kannst du allein bewältigen. Die Themen und Hinweise in diesem Kapitel helfen dir, dich besser zurechtzufinden und schwierige Situationen schneller zu erkennen.“</p>	<p>IF: Information und Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsgehalt von Daten <p>IF: Informatiksysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen • Anwendung von Informatiksystemen <p>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt • Datenbewusstsein • Datensicherheit und Sicherheitsregeln 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme • 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 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI) • vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A) • setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) • erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A) • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) • 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) • anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK) • beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI),

**Unterrichtsvorhaben UV 6.6
Digitale Medien smart nutzen**

UV 6.6 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
			<ul style="list-style-type: none">• erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A)• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A).

Unterrichtsvorhaben UV 6.7 Experimentieren mit dem Arduino-Elektronikkasten			
UV 6.7 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.7: Experimentieren mit dem Arduino-Elektronikkasten</p> <p>8-10 Stunden</p>	<p>IF: Algorithmen</p> <ul style="list-style-type: none"> Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte Implementation von Algorithmen <p>IF: Informatiksysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein Anwendung von Informatiksystemen <p>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt Datenbewusstsein Datensicherheit und Sicherheitsregeln 	<p>Modellieren und Implementieren (MI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen überprüfen Modelle und Implementierungen <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI) identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)

Unterrichtsvorhaben UV 6.8 Automatisierung und künstliche Intelligenz

UV 6.8 nach praxis Informatik 5/6	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p>UV 6.8: Automatisierung und künstliche Intelligenz (S. 118–133)</p> <p>11 Stunden</p> <p>„Computer sind beeindruckend! Bis vor kurzem staunten die Menschen vor allem darüber, dass Computer rasend schnell arbeiten können. Viele alltägliche Aufgaben wurden dadurch erleichtert. Heute ist nicht nur die Geschwindigkeit beeindruckend, sondern vor allem die scheinbare Intelligenz, mit der Informatiksysteme auf uns reagieren. Sie scheinen dazugelernt zu haben. Künstliche Intelligenz ist heute weit verbreitet. In diesem Kapitel erfährst du, wie Computer lernen und was sie schon alles können.“</p>	<p>IF: Automaten und künstliche Intelligenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten • Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen • <i>Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen</i> <p>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt • Datenbewusstsein • Datensicherheit und Sicherheitsregeln 	<p>Argumentieren (A) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen • erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen <p>Darstellen und Interpretieren (DI) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten • stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar • interpretieren informatische Darstellungen <p>Kommunizieren und Kooperieren (KK) Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</i> • kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme 	<p>Schüler*innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) • stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI) • benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A) • stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enactiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI) • beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)

Anbindung an die Rahmenvorgaben Verbraucherbildung	Anbindungen an das Medienkonzept	Anbindungen an das StuBo-Konzept:	Anbindungen an das Methodenkonzept
<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), (VB C Z5) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), (VB C Z5)</i> • beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI), (VB C Z5) • erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A), (VB C Z3) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A). (VB C Z2) 	<p>Übergeordnete Kompetenzerwartungen Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung, (MKR 6.4)</i> • implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen, (MKR 6.1, 6.2) • dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge, (MKR 1.2) • setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein. (MKR 1.2, 3.1) <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI), (MKR 1.4) • <i>vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI), (MKR 1.4)</i> • identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, 	<p>UV 6.1 Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) <p>Lehrbuch Kap. 1.1 S.6ff</p> <p>UV 6.6 Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) oder erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK) <p>Lehrbuch Kap. 6.7 S.92ff</p>	<p>Nutzung und Reflexion folgender Methoden und Lernarrangements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Think-Pair-Share - Lerntempoduett - Stationenlernen/Lerntheke - Kleine Präsentationen und Vorträge - Jigsaw (Gruppenpuzzle)

	<p>Verzweigung und Schleife (MI), (MKR 6.2)</p> <ul style="list-style-type: none">• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI), (MKR 6.1, 6.3)• <i>implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)</i>, (MKR 6.1, 6.3)• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI), (MKR 6.2)• <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i>, (MKR 6.2)• <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A)</i>, (MKR 6.3)• erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A), (MKR 6.1)• beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI), (MKR 6.1)• erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A), (MKR 1.3)• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (MKR 3.1)• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen		
--	---	--	--

	<p>in der Lebens- und Arbeitswelt (KK), (MKR 6.4)</p> <ul style="list-style-type: none">• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), (MKR 6.4)• <i>erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), MKR 6.4</i>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A). (MKR 1.4)		
--	---	--	--

Jahrgangsstufe 8

Bevor das Fach Informatik in der Erprobungsstufe verpflichtend geworden ist, haben wir am CBG ein einstündiges Unterrichtsangebot in der Klasse 8.

In diesen Jahrgängen findet eine verkürzte Durchführung der folgenden Unterrichtsvorhaben statt:

Unterrichtsvorhaben 6.2/6.8,

Unterrichtsvorhaben 6.5,

Unterrichtsvorhaben 6.3/6.4

Unterrichtsvorhaben 6.7

2.2 Konkretisierungen

Die folgenden Unterrichtssequenzen stellen Vorschläge des Westermann Verlags dar, die im Schuljahr 2022/23 erprobt werden sollen. Die Sequenzen müssen nicht 1-zu-1 umgesetzt werden. Es ist sinnvoll, sich an der Abfolge des Buchs zu orientieren, gleichwohl sind Variationen natürlich erlaubt.

UV 6.1

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Was ist Informatik? Wo begegnet uns Informatik im Alltag? Dies sind die Leitfragen dieses Unterrichtsvorhabens. Auf der Basis der bisherigen Erfahrungen der S* werden grundlegende Begriffe wie Daten, Informationen und Wissen geklärt.

Zum Berufsalltag gehören vielfältige Informatikberufe (vgl. UV 6.6); einige werden bereits hier vorgestellt. Wie sehr die Informatik aktuell die S* während des gesamten Tages begleitet, wird anhand eines Tagesablaufes deutlich. Die S* reflektieren gemeinsam die eigenen Berührungspunkte.

Der Einfluss der Informatiksysteme verändert zunehmend unsere Lebenswelt. Neue Ansätze wie Sharing Economy werden durch den Einsatz solcher Systeme für die Bevölkerung erst sichtbar und zugänglich. Gerade in Hinblick auf Themen wie Nachhaltigkeit, Umwelt- oder Klimaschutz wird die Aktualität sowie die Bedeutung von alternativen Konzepten aufgezeigt. Das Teilen von Ressourcen wird anhand der Beispiele Mobilität und Lebensmittel veranschaulicht. Das Smartphone, als ständiger Begleiter nicht nur bei Kindern und Jugendlichen, wird als digitales Multifunktionswerkzeug dargestellt und bietet die Schnittstelle zu einem vernetzten Zuhause, dem Smarthome. Neben dem Aspekt der Ressourceneinsparung durch eine intelligente Haussteuerung, bildet das Beschreiben von Abläufen einen ersten Anlass zur Formulierung von Algorithmen (vgl. UV 6.4).

Die Grundlage bei der Vernetzung, und dem Austausch von Informationen zwischen Informatiksystemen, bildet die Kommunikation. Anhand eines Modells können S* die verschiedenen, ihnen bekannten Kommunikationsformen untersuchen und auf die digitale Kommunikation übertragen.

Am Ende des Unterrichtsvorhabens können die S* ihr gelerntes Wissen mithilfe von Aufgaben überprüfen und erhalten einen Ausblick, der weitere Begegnungen mit der digitalen Welt aufzeigt.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.1 in **praxis** Informatik

- Beispiele für vernetzte Informatiksysteme
- Die Bedeutung von Informatiksystemen innerhalb der eigenen Erfahrungswelt
- Der Datenbegriff anhand von Beispielen aus der eigenen Erfahrungswelt
- Der Zusammenhang und die Bedeutung von Informationen und Daten
- Darstellung ausgewählter Informationen als Daten durch Texte oder Grafiken
- Interpretation von Daten als Information in einem gegebenen Zusammenhang
- Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation

Sequenzierung von UV 6.1	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 6)		Die Illustration stellt die vier Protagonisten vor, denen die S* im Verlauf des Lehrwerks immer wieder in neuen Lernsituationen begegnen.
UV 6.1.1 Was ist Informatik? (S. 7) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A) • erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) 	In den ersten Stunden im Fach Informatik kann eine „Diagnose“ der informatischen Vorkenntnisse der Lerngruppe stattfinden. Mithilfe der Leitfrage „Was ist Informatik?“ haben die S* die Möglichkeit, eigene Erfahrungen zu äußern, dort anzuknüpfen und abschließend ein gemeinsames Verständnis für den Begriff Informatik zu entwickeln. Wichtig ist, dass von Anfang an die Begriffe „Daten“ und „Information“ für die S* treffende Bedeutungen bekommen. Computer können nur Daten speichern und verarbeiten. Computer haben keine Informationen. Nur Menschen können Informationen erschließen und diese vernetzen.
UV 6.1.2 Informatiksysteme im Alltag (S. 8–9) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) • benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI) 	Als Hausaufgabe können die S* im Familien- oder Bekanntenkreis erkunden, welche Bezüge die ausgeübten Berufe zur Informatik haben. Im Unterrichtsgespräch können Schwierigkeiten beim Formulieren der Ergebnisse gemeinsam überwunden werden. Die mündliche Beteiligung aller S* am Unterricht soll methodisch, z. B. durch Meldekettens und vorgefertigte Satzbausteine unterstützt werden. Die Erfahrungswelt der S* soll stets Startpunkt für eine klare und korrekte Einführung von informatischen Begriffen sein. Satzbeispiel für Blitzlicht-Aussagen: „Ich ... [konkretes Vorhaben] mithilfe von / auf ... [Informatiksystem].“ Beispielantworten: Ich höre Musik auf meinem Handy. Ich spiele ein Fußballspiel auf der Spielkonsole. usw.
UV 6.1.3 Sharing Economy (S. 10) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i> • benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI) 	Die S* setzen sich mit dem Konzept von Sharing Economy auseinander. Dabei erfahren sie, welche Rolle Informatiksysteme in diesem Zusammenhang spielen. Nicht nur Fahrzeuge werden zur Verbesserung der Mobilität geteilt, auch auf andere Bereiche des Lebens kann diese Idee übertragen werden. Bedeutsam im Sinne der Nachhaltigkeit ist der Umgang mit Lebensmitteln. Eine Alternative wäre die Thematisierung des Teilens und Tauschens von Kleidung.
UV 6.1.4 Smartphone und Smarthome (S. 11–12) 3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i> • benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI) 	Aus der Lebenswelt der S* soll zunächst der Einsatzzweck sowie der Funktionsumfang eines Smartphones ins Bewusstsein gerufen werden. Das Vernetzen vieler Geräte und Funktionen, sowie die beliebige Erweiterbarkeit sollten an dieser Stelle besonders herausgearbeitet werden. Die Überlegung, welche Funktionen des Smartphones eigenständige Geräte oder Gegenstände ersetzen könnten, kann verstärkt werden, indem die jeweiligen Objekte im Unterrichtsraum zur Anschauung präsentiert werden. Neben Wecker, Kalender und Kartenspiel sollte auch das Taschenmesser nicht fehlen. Bei der Entwicklung selbst erstellter Abläufe für Smarthome-System könnten andere Orte, wie die Schule oder der Supermarkt, gewählt werden. Eine kritische Betrachtung dieser Systeme sollte mehr als die Einsparung von Energie in den Blick nehmen.

UV 6.1.5 Übertragung von Nachrichten (S. 13) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none">• erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A)	Unterschiedliche Formen der Kommunikation, ob analog oder digital, können anhand des Kommunikationsmodells dargestellt werden. Die S* sollen zunächst aus ihrer eigenen Lebenswelt, ein Bewusstsein für die Mannigfaltigkeit von (analoger) Kommunikation und möglicher Störungen entwickeln, bevor eine Übertragung auf die digitale Kommunikation vorgenommen wird. Am Ende kann ein Erfahrungsaustausch, gerade im Hinblick Leistungsfähigkeit und Störungsanfälligkeit bei digitaler Kommunikation stattfinden.
Zusammenfassung und Ausblick (S. 14–15)		Neben einer Zusammenfassung der vorher entwickelten Fachbegriffe und einer Aufgabe zur Lern-erfolgskontrolle liefern die Informationsblöcke eine Chronologie früher Kommunikationsmöglich-keiten bis hin zu ihrer Automatisierung heute.

UV 6.2

Vorhabenbezogene Konkretisierung

In diesem Unterrichtsvorhaben werden die S* die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise verstehen und anwenden. Die S* werden unterstützt, einen Computerarbeitsplatz einzurichten. Dabei wird zunächst der Begriff Hardware für Bauteile des Computers und seine Peripheriegeräte eingeführt und ausführlich erläutert. Die S* sollen mithilfe von kleinschrittigen Aufgaben, verschiedene Hardware identifizieren und ihre jeweilige Funktion erläutern. Dies versetzt sie in die Lage, aktuelle Computer miteinander zu vergleichen: Die Computerleistung kann anhand des Computer-Datenblatts treffend eingeschätzt werden. Beispiele für Speichermedien und ihre Speicherkapazität ermöglichen den Vergleich von Datenmengen an konkreten Beispielen (z. B. RAM-Größe 2GB, HDD-Größe 500 GB).

Weiterhin wird in diesem Kapitel das **EVA-Prinzip** erläutert. Bestandteile eines Informatiksystems werden entsprechend den Verarbeitungsschritten **Eingabe**, **Verarbeitung** oder **Ausgabe** zugeordnet.

Zum Thema Software werden in diesem Unterrichtsvorhaben die ersten praktischen Erfahrungen gemacht. Begrifflich wird zwischen Betriebssystemen und Anwendersoftware unterschieden.

Am Beispiel vom Betriebssystem Windows erklärt der **Exkurs** die Grundlagen bei der Arbeit am Computer: den Computer ein/auschalten, den Bildschirmaufbau verstehen, das Arbeiten mit mehreren Programmen in verschiedenen Fenstern, Ordnung auf dem Computer halten sowie Dateien erstellen, bearbeiten, speichern und wiederfinden. Die Bedeutung von Dateiformaten wird hierzu erläutert.

Eine eigene Seite thematisiert die richtige Sitzhaltung am Computer-Arbeitsplatz. Am Ende des Unterrichtsvorhabens können die S* ihr gelerntes Wissen mithilfe von Aufgaben überprüfen und erhalten einen Ausblick in die rasante Entwicklung von Informatiksystemen im Hinblick auf Technologie und Leistung.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.2 in praxis Informatik

- Wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen und ihre jeweilige Funktion
- Einheiten von Datenmengen
- Vergleich von Datenmengen an konkreten Beispielen
- Einschätzung der Computerleistung
- Unterscheidung von Betriebssystem und Anwendersoftware
- Verwaltung von Daten und Dateien am Beispiel des Betriebssystems Windows
- Das EVA-Prinzip bei der Datenverarbeitung

- Beispiele für Informatiksysteme
- Arbeit mit grafischen Benutzeroberflächen
- Bearbeitung von Dokumenten mit ausgewählten Anwendungen
- Richtig Sitzen am PC

Sequenzierung von UV 6.2	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 16)		Die Illustration zeigt Aya und Tim mit verschiedenen Endgeräten – stellvertretend für andere Informatiksysteme. Die S* sollen beide Bilder beschreiben. Im Laufe des Unterrichtsvorhabens kann man immer wieder darauf zurückgreifen und unterschiedliche Aspekte thematisieren: „Welche Hardware ist abgebildet? Welche Software könnten Aya und Tim im Bild verwenden? Sitzen die beiden richtig, während sie arbeiten?“
UV 6.2.1 Einen Computerarbeitsplatz einrichten (S. 17) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK). 	Der Begriff Hardware wird in dieser Stunde lebendig. Am einfachsten wird in das Thema eingeführt, indem die S* versuchen, die Computerbauteile zu benennen, die sie im Raum sehen. Es bietet sich manchmal an, die ovalen und rechteckigen Karteikarten für Aufgabe 1 im Voraus zu beschriften, sodass es genügt, in Partnerarbeit die Hardware (ovale Karten) den passenden Eigenschaften (rechteckige Karten) zuzuordnen. Dies hilft, auch schwächeren S* einen Lernerfolg zu sichern.
UV 6.2.2 Hardware unter die Lupe nehmen (S. 18–21) 3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK) 	Zum Thema Hardware ist es motivierend, einen aktuellen Computer (PC) zu öffnen und die Einzelteile der Lerngruppe zu zeigen und zu erklären. Es soll ermöglicht werden, mindestens die Bauteile Hauptplatine, Prozessor, Arbeitsspeicher, Festplatte und Netzteil den S* zu zeigen oder sogar in die Hand zu geben, sodass sie diese sehen und anfassen können. Die S* sollen ermuntert werden, die Bauteile selbst zu benennen. Die Methode Stationenlernen bietet sich an, um die vielen Informationen zum Thema Hardware unter die Lupe zu nehmen und ein individuelles Arbeitstempo zuzulassen. Häufig bieten lokale Medienzentren oder Computergeschäfte ältere Computer an, die sonst entsorgt werden, sodass die S* diese selbst in Bauteile zerlegen können. Auch aktuelle Werbespots können als Referenz genommen werden, um über aktuelle Hardware-Konfigurationen zu sprechen und diese miteinander zu vergleichen. In Form eines Spiels (z. B. Memory, Online-Quiz, Paare bilden) könnten echte oder abgebildete Bauteile ihren Eigenschaften zugeordnet werden. Die Technologie entwickelt sich ständig weiter. Daher tauchen zum Thema Hardware immer wieder neue Aspekte auf. Dem muss im Unterricht auch beim Thema Hardware Rechnung getragen werden.

<p>UV 6.2.3 Exkurs: Betriebssystem Windows (S. 22–25)</p> <p>4 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A) • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) 	<p>Die S* sollen in der Lage sein, mit den in der Schule vorhandenen Computern selbstständig zu arbeiten. Viele Schulen nutzen PCs oder Notebooks, weil sie i.d.R. leistungsfähiger sind als Tablets. Da inzwischen in vielen Haushalten eher Tablets oder Smartphones als PCs oder Notebooks zu finden sind, kann es notwendig sein, Grundroutinen für den Umgang mit dem Windows-Betriebssystem zu erklären. In der BiBox zum Schulbuch steht eine entsprechende Anleitung für die Arbeit mit dem iOS-Betriebssystem für die Arbeit mit iPads zur Verfügung.</p> <p>Weil jede Schule eigene Regeln und Richtlinien für die Nutzung der Geräte hat, geht das Schulbuch nur auf allgemeine Vorgänge ein: den Computer ein/ausschalten, den Bildschirmaufbau verstehen, das Arbeiten mit mehreren Programmen in verschiedenen Fenstern, Ordnung auf dem Computer halten sowie Dateien erstellen, bearbeiten, speichern und wiederfinden. Die Bedeutung von Dateiformaten wird hierzu erläutert.</p> <p>Für diese Inhalte sollte genug Zeit eingeplant werden, auch wenn diese Kompetenzen vorrangig zur informatischen Grundbildung gehören. Es ist empfehlenswert, diese Aufgaben in Einzelarbeit am Computer erledigen zu lassen.</p> <p>Hinweis für den Informatikunterricht in sog. iPad-Klassen: Um den Umgang mit dem iPad und seinem Betriebssystem iOS kennenzulernen, gibt es zahlreiche Online-Angebote. Hier eine Empfehlung: Autor: Ole Koch, Fortbildung: "Erste Schritte mit iPads im Unterricht" Link: https://plattform.fobizz.com/fortbildungen/34-ipads-im-unterricht-erste-schritte/teacher (kostenpflichtig)</p>
<p>UV 6.2.4 Das EVA-Prinzip verstehen (S. 26)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI) 	<p>In Abschnitt zum EVA-Prinzip wird der Begriff „Daten“ wiederholt: Computer verarbeiten Daten; Computer erfassen, berechnen, zeigen und speichern Daten.</p> <p>Dazu werden auch die Hardware-Komponenten explizit wiederholt und den Verarbeitungsschritten Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe zugeordnet: die Eingabegeräte übertragen die Daten in den Computer, der Prozessor verarbeitet die Daten. Die Ausgabe erfolgt über die Ausgabegeräte. Daten werden im Arbeitsspeicher oder auf der Festplatte gespeichert. Die Speicherung kann als eigenständiger Schritt ergänzt werden.</p> <p>Die Aufgaben sollen mündlich gelöst werden, sodass die Lehrpersonen mit den S* die Fachsprache einüben können.</p>
<p>UV 6.2.5 Richtig sitzen am PC (S. 27)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) 	<p>Aus ergonomischen Gründen ist das richtige Sitzen am PC stets zu beobachten und zu korrigieren. Womöglich können Plakate im Raum dauerhaft daran erinnern. Für junge S* ist häufig nicht nur die Sitzhöhe, sondern auch die Tischhöhe ein Problem. Sollten die Tische im Informatikraum zu hoch sein, empfiehlt es sich, kleine Hocker zu verwenden. So können die Füße darauf abgestellt werden, statt unter dem Tisch zu baumeln.</p> <p>In der Industrie ist es inzwischen üblich, bei der Arbeit am Computer Tische zu verwenden, die in der Höhe verstellbar sind. So können die Mitarbeiter/-innen stets zwischen Sitzen und Stehen abwechseln und eine optimale Körperhaltung am Arbeitsplatz haben. Im Klassenraum könnte man dies simulieren, indem z. B. die Mobilgeräte auf den Fensterbänken positioniert werden.</p>

UV 6.2.6 Software erkennen (S. 28–29) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none">• benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)	Eine vielfältige IT-Landschaft besteht aus vielen unterschiedlichen Arten von Computern, zahlreichen Betriebssysteme und noch mehr Programme. In diesem Zusammenhang werden die Begriffe Software und Dateiformate thematisiert. Das Thema wird über eine Abfrage belebt, welche Programme die S* selbst kennen und nutzen sowie für den Datenaustausch untereinander einsetzen. Als Beispiel für Dateiformate soll u.a. der Rechner in der Schule mit seinen verschiedenen Dateien untersucht werden.
Zusammenfassung und Ausblick (S. 30–31)		Neben einer Zusammenfassung der vorher entwickelten Fachbegriffe und der Aufgabe zur Lernerfolgskontrolle liefern hier zwei Informationsblöcke die Bedeutung der Namenspatrone von Ina bzw. Tim: Ina Wagner und Tim Berners-Lee. Zwei weitere Blöcke zu aktuellen oder zukünftig bedeutsamen Informatiksystemen runden das Kapitel ab: Virtual Reality und Quantencomputer. Im Ausblick wird auf das letzte Kapitel des Buches mit dem Thema „künstliche Intelligenz“ hingewiesen.

UV 6.3

Vorhabenbezogene Konkretisierung

In diesem Unterrichtsvorhaben wird den S* an weiteren Beispielen aus ihrer Lebens- und Erfahrungswelt deutlich, wie Informationen aus Daten zusammengesetzt sind. Dazu werden Daten und ihre Codierungen in verschiedenen Zusammenhängen betrachtet. Ausgehend von Codierungen für das Alphabet durch Symbole im Winkeralphabet erfahren die S* die Prozesse des Codierens und Dekodierens.

Elementare Daten setzen sich aus Ziffern sowie Buchstaben zu Zahlen, Zeichenfolgen und Texten zusammen. Zur Verarbeitung im Computer ist jede Ziffer, jeder Buchstabe in Folgen von 0-en und 1-en zu codieren. Das Binärsystem bietet dazu die Grundlage. Anhand ihres Wertes werden Zahlen codiert, anhand ihrer Ordnungszahl Buchstaben oder Zeichen. Das Codieren und Decodieren zwischen den verschiedenen Darstellungsformen sind für den Menschen ausführbar, aber mühsam. Für Informatiksysteme sind diese Prozesse notwendiger Teil des Mensch-Maschine-Dialogs.

Anwendungsfelder für das Codieren und Decodieren finden sich für Text- und Bildinformationen. Sowohl zur Speicherung, zur Verarbeitung und zum Austausch dieser Informationen müssen sie binär codiert werden.

Die binäre Codierung von Texten, Bildern, Tondokumenten und Filmen bringt große Unterschiede im Speicherbedarf mit sich. Hierüber geben die Einheiten von Datenmengen Auskunft. Ihre praktische Bedeutung kann an Überschlagsrechnungen deutlich werden, in denen bestimmt wird, wie viele Bilder, Songs, Videos auf ein Speichermedium passen.

Das Unterrichtsvorhaben endet mit der Verschlüsselung von Daten. Als Standard-Verschlüsselung wird die Cäsar-Verschlüsselung herangezogen. Anders als bei der Codierung dient dieses Verfahren der Geheimhaltung. Selbst wenn das Verfahren bekannt ist, muss noch der nötige Schlüssel eingesetzt werden, um die Information zu erhalten. Diese Grundsätze werden praktisch erprobt durch das Ver- und Entschlüsseln vorgegebener und eigener Texte. Das Werkzeug der Cäsar-Scheibe kommt anschließend zum Einsatz, um einen verschlüsselten Text mit unbekanntem Schlüssel zu „knacken“. Aufbauend auf diesen Grunderfahrungen wird die Grundproblematik des sicheren Austauschs des Schlüssels bei der geschützten Kommunikation im Internet und die Lösungsidee nach Diffie-Hellmann aufgezeigt.

Vertiefungen zu einzelnen Themenbereichen bietet die Ausblick-Seite an.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.3 in praxis Informatik

- Codierte Daten und enthaltene Informationen

- Codierung und Decodierung von Zahlen und Texten mit dem Binärsystem
- Einheiten von Datenmengen
- *Größe und Größenvergleich von Datenmengen*
- Ver- und Entschlüsselung von Nachrichten mit verschiedenen Verfahren
- *Die Sicherheit von Verschlüsselungsverfahren*
- Die Verschlüsselung als Maßnahme zum Schutz von Daten

Sequenzierung von UV 6.3	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 32)		Die Illustration zeigt das Wort Vielfalt im Winkeralphabet als erstes Beispiel einer Codierung. Zusammen mit dem Einführungstext kann die Illustration Neugier bei den S* wecken, die Codierung zu entschlüsseln.
UV 6.3.1 Codieren von Daten (S. 33) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt (DI) 	Die Auftaktseite gibt ebenso wie das Beispiel des Einwinkers auf dem Flugfeld Anlässe über Signale oder „Zeichensprachen“ mit den S* ins Gespräch zu kommen. Dabei können weitere Beispiele aus der Erfahrungswelt gesammelt werden (Startsignale beim Sprint, Ampeln, ..., Signale im Zugverkehr). Neben optischen Codierungen wie dem Winker-Alphabet oder den Handzeichen des Einwinkers sind akustische oder haptische in der Erfahrungswelt der Kinder. Morsezeichen können akustisch und optisch umgesetzt werden. Die Braille-Schrift findet auf Arzneimittelpackungen und oft in Aufzügen. Aus Sicht der Informatik ist typisch, dass ganze Alphabete codiert und in Codetabellen zusammengestellt werden. Praktische Übungen mit dem Winkeralphabet bieten sich an. Hilfreich ist es, die Vorlage zum Winkelalphabet unter dem Webcode bereitzustellen. Die unterschiedliche Blickrichtung zwischen Sender zu und Empfänger kann hier bei den S* zu Schwierigkeiten führen.
UV 6.3.2 Zahlen im Binärsystem codieren und decodieren (S. 34–35) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI) 	Die Binärzahlen können über das Zählen eingeführt werden. Der Zahlenraum kann sukzessive erweitert werden, indem man weitere Stellen dazu nimmt. Aus dem Mathematikunterricht ist das Dezimalsystem als Stellenwertsystem bekannt. Die Begriffe Einer, Zehner, Hunderter, ... können mit den Stellenwerten Einer, Zweier, Vierer, ... in Verbindung gebracht werden. Zahlenwerte werden anhand der Stellenwerttafeln sowohl im Dezimal wie im Binärsystem bestimmt. Das Decodieren einer Binärzahl in eine Dezimalzahl gelingt mithilfe der Stellenwerttafel durch Addieren der nötigen Zweierpotenzen. Das Codieren einer Dezimalzahl in eine Binärzahl ist wesentlich anspruchsvoller. <i>Das angebotene Verfahren auf S. 35 (Kasten) erfordert zwar bei den Rechnungen relativ einfache Subtraktionen, es ist in seiner Gesamtheit aber ein durchaus anspruchsvoller Algorithmus mit Entscheidungen und Wiederholungen. Die selbstständige Durchführung kann leistungsstarken S* überlassen werden.</i>
UV 6.3.3 Texte codieren (S. 36) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI) interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) 	Während bei der Codierung vom Anfang des Kapitels im Winkeralphabet ein Buchstabe durch ein anderes Symbol ersetzt wird, basiert die Codierung von Texten durch Binärzahlen auf einer Ordnungszahl, die dann binär codiert wird. Das E als 5. Buchstabe im Alphabet kann durch 00101 codiert werden. Der Blumengruß codiert lediglich die 0 und die 1 durch unterschiedliche Formen. Die Beschränkung auf die Großbuchstaben ermöglicht es, mit 5 Bit auszukommen. Für Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen werden längere Zahlencodes benötigt. Für die Codierung von Texten genügen 5 Bit. Bei Bedarf kann ein weiterer Code, z. B. IIIII zur Abtrennung von Worten für das Leerzeichen vereinbart werden. <i>Aufgaben können über die Länge der Texte wie auch über die verwendeten, unterschiedlichen Buchstaben abgestuft werden.</i>

<p>UV 6.3.4 Bilder codieren (S. 37)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI) • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) 	<p>Für die aufgeführten Kompetenzerwartungen genügt es die Codierung von Texten oder Bildern zu behandeln. Die Codierung von Bildern legt Grundlagen für Kapitel VIII. Sie kann auch zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.</p> <p>Die Abbildungen zum Codieren von Bildern veranschaulichen eine mögliche Vorgehensweise durch Rasterung. Vereinfacht wird hier von komplett weißen und zum Teil farbigen Feldern ausgegangen. Komplett weiße werden mit 1 codiert, Felder mit einem Farbanteil mit 0. Diese Festsetzung kann auch umgekehrt getroffen werden.</p> <p>Die S* lernen die vereinfachte Bildcodierung kennen und wendet sie auf eigene Skizzen an. Ausgehend von schwarz-weißen Kästchenmustern erfolgt die Codierung zeilenweise in Bitfolgen. Bei der Decodierung spielt die Länge der Bitfolgen eine wesentliche Rolle, um das Muster passend zu rekonstruieren. Ähnlichkeiten des ursprünglichen Bildes mit dem codierten Ergebnis erfordern eine hohe Auflösung. Dies ist händisch nicht zu erreichen. Die Auflösung von aktuellen Bürosclannern liegt bei 1200 dpi, also 1200 Punkten pro Zoll, das sind also 1200 Punkte auf ca. 2,54 cm. Umgerechnet auf einen Quadratzentimeter ergeben sich $(1200/2,54)^2 = 223.200$ Bildpunkte.</p> <p>Höhere Anforderungen stellen sich den S*, wenn von einer gemalten Figur ausgegangen wird. Hier muss dann im Prozess der Codierung für jedes Feld entschieden werden, ob das Feld im Raster schwarz oder weiß ist. Selbst Felder, in denen nur ein kleiner Teil gefärbt ist, sind im Beispiel Saturn auf den Buchseiten schwarz eingefärbt.</p>
<p>UV 6.3.5 Datenmengen im Vergleich (S. 38)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK) • <i>vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI)</i> 	<p>Datenmengen sind den S* schon in Kapitel I begegnet. Um die Vorstellungskraft von mächtigen Datenmengen zu unterstützen, wird eine verhältnismäßige Veranschaulichung durch Flächen vorgenommen.</p> <p><i>Der Bezug zur Lebenswelt erfolgt anhand typischer Dokumentarten wie Buchseiten, Songs und Videofilmen. Die Relevanz wird über die Größen von Speichermedien und das Speichern vieler Dokumente herbeigeführt. Die Grunderfahrung eines überfüllten Speichers kann aufgegriffen werden und Anlass bieten, Vorgehensweisen zum Bereinigen des Speichers zu diskutieren.</i></p>
<p>UV 6.3.6 Daten verschlüsseln (S. 39–41)</p> <p>4 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI) • <i>vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten (DI)</i> • <i>beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)</i> 	<p>Typisch für Verschlüsselungsverfahren ist eine Trennung des Verfahrens und des Schlüssels. Dies wird am Beispiel der Cäsar-Verschlüsselung deutlich. Erst die Vereinbarung des Schlüssels, also der Verschiebung des Alphabets, ermöglicht eine zielgerichtete Ver- und Entschlüsselung bei Sender und Empfänger. Jeder Schlüssel lässt sich durch eine passende Drehung an der Cäsar-Scheibe einstellen. Sie unterstützt sowohl die Ver- und Entschlüsselung und ist den S* ein wichtiges Hilfsmittel.</p> <p><i>Die Cäsar-Scheibe hilft auch, die Grenzen des Verfahrens aufzuzeigen. Denn eine Entschlüsselung bei unbekanntem Schlüssel ist einer Gruppe durch kooperatives Arbeiten und Arbeitsteilung leicht möglich. Komplexere Verfahren unterliegen grundsätzlich ähnlichen Problemen. Mehr „Rechenleistung“ und strukturiertes Vorgehen helfen, Klartexte wiederherzustellen – allerdings unter erheblichem Aufwand. Dies kann anhand selbst erdachter Verfahren gemeinsam untersucht werden, wobei dem Austausch des „Schlüssels“ besondere Bedeutung zukommt.</i></p> <p><i>Der Schutz von Daten insbesondere bei der Kommunikation im Internet ist ein wichtiger Bestandteil bei Bezahlverfahren oder dem Schutz persönlicher Daten. Die Grundidee des Diffie-Hellmann Schlüsseltauschs zeigt eine Lösungsidee auf, die permanent im Internet im Einsatz ist.</i></p>

Zusammenfassung und Ausblick		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgabe 1 dient den S* als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. <i>Die Aufgaben 2–4 können auch zur selbstständigen Bearbeitung durch leistungsstarke S* eingesetzt werden.</i></p> <p>Vertiefende Informationen zur Codierung und Verschlüsselung runden das Kapitel ab:</p> <p>„Enigma – eine berühmte Maschine zur Verschlüsselung“ bietet ein historisches Verfahren aus der neueren Zeit an, dessen Grundidee auf die Cäsar-Verschlüsselung (S. 39–41) zurückgeht.</p> <p>„Daten in QR-Codes“ ergänzt das Thema „Bilder codieren“. Das Schwarz-Weiß-Muster codiert Textinformationen.</p> <p>„Farbtiefe in digitalen Bildern“ ergänzt die Themen „Bilder codieren“ und „Datenmengen im Vergleich“. Der Speicherbedarf von Bilddateien wird deutlich.</p>
-------------------------------------	--	--

UV 6.4

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Ausgehend von wiederkehrenden Handlungen aus der Erfahrungswelt der Kinder sollen eindeutige Handlungsvorschriften formuliert, dargestellt und ausgeführt werden. Selbst erlebte Handlungen wie das Aufstehen, Zähneputzen, das Öffnen eines Fensters werden zunächst in der ich-Perspektive beschrieben. Genauigkeit, Verständlichkeit und Vollständigkeit sind wichtige Gütekriterien schon in diesen Anfängen. Erreicht werden soll die Beschreibung eines Algorithmus, eines genau definierten Verfahrens zur Lösung eines Problems.

Üblicherweise werden Algorithmen mit Anweisungen beschrieben, die meist ein Computer ausführen soll. Ein Wechsel von der Ich-Perspektive hin zur Formulierung von Anweisungen unterstützt die grammatikalische Form des Imperativ. Der rein sprachlichen Übertragung folgt dann die Erprobung mit einem Gegenüber, das die Anweisungen so ausführt, wie sie sie verstanden hat. Diese Grunderfahrung mit einer/m menschlichen Lernpartner/in ist die wesentliche Basis für den Prozess der Implementierung in Kapitel V und VII, der immer wieder von Auslassungen und Missverständnissen geprägt ist.

Zur Darstellung der Handlungsvorschriften wird als Diagramm ein Ablaufplan eingeführt, der auch bei auftretenden Verzweigungen nur aus Rechtecken und Pfeilen besteht. Das Verfolgen der Pfeile entlang eines Pfades von oben nach unten repräsentiert einen möglichen Durchlauf und damit eine konkrete Handlung. Auf die Einführung des Programmablaufplans mit speziellen Symbolen insbesondere für die Entscheidungen wird verzichtet, da die Struktogramme den visuellen Programmiersprachen sehr nahe sind und in Kapitel V eingeführt werden.

Zur textuellen Beschreibung von Handlungsvorschriften werden sprachliche Hilfen durch Wortwolken und Wortgeländer angeboten.

Die Grundbausteine von Algorithmen sind Anweisungen, Anweisungsfolge (Sequenz), Entscheidung (Verzweigung) und Wiederholung (Schleife). In Kapitel IV werden Wiederholungen bewusst nicht thematisiert, um einer Vermischung mit den Entscheidungen (If-Schleife) vorzubeugen. Ein „Mangel an gestaltlicher Unterscheidung“, der zu einer Ähnlichkeitshemmung (Alfred Riedel, 2004) führen kann, kann u.a. durch eine zeitliche und

kontextuelle Trennung vermieden werden. Die Verknüpfung von Anweisungsfolgen und Verzweigungen bieten vielfältige Möglichkeiten, um Algorithmen zu entwerfen und zu untersuchen. Die Verschachtelung von Verzweigungen erweitert den Problemraum weiter und bereitet die Entscheidungsbäume in Kapitel VIII vor. Dabei an den Alltag der Kinder anzuknüpfen ist leicht und förderlich; neu zu erschließende Kontexte sind vermeidbar. Die Zusammenfassung mehrerer Anweisungen zu einer Methode bereitet die Modularisierung geeignet vor. Der Begriff wurde aus der objektorientierten Modellierung aufgegriffen.

Zur Vertiefung der Kompetenzen wird eine Lernumgebung „Garten“ angeboten, in der Algorithmen mit den eingeführten Bausteinen erprobt, untersucht und selbst entwickelt werden können. Verschiedene Anforderungsniveaus werden hier berücksichtigt: Nachvollzug gegebener Sequenzen, Ermittlung des Ergebnisses, Finden einer Problemlösung, Vergleich verschiedener Problemlösungen.

Eine Reihe von Aufgaben dienen den S* zur Lernerfolgskontrolle oder zur Vertiefung der Kenntnisse. Ergänzende Informationen zum Algorithmus-Begriff und zu globalen Problemstellungen, zu denen es Lösungen in Form konkreter Algorithmen gibt, runden das Kapitel ab.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.4 in praxis Informatik

- Beschreibung von Abläufen aus dem Alltag durch Handlungsvorschriften
- *Handlungsvorschriften im Diagramm*
- Ausführung von Handlungsvorschriften
- Bausteine eines Algorithmus: Anweisung, Sequenz und Verzweigung
- Untersuchung und Auswertung von Algorithmen anhand ihrer Ablaufpläne
- *Das Modellieren und Implementieren von Abläufen und Konzepten*
- *Bewertung der Zweckmäßigkeit einer informatischen Modellierung*

Sequenzierung von UV 6.4	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 44)		Die Illustration ist eine perspektivische Darstellung des Gartens, der als zweidimensionales Feld am Ende des Kapitels zur Untersuchung und Entwicklung eigener Algorithmen dient.
UV 6.4.1 Handlungen durch Ablaufpläne beschreiben (S. 45–46) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) 	Der Sachtext stellt die Verbindung zwischen der Beschreibung von Handlungen durch Ablaufpläne zur Programmierung her. Die Zerlegung einer Handlung in Handlungsschritte, deren Auflistung und Übertragung in einen Ablaufplan werden an alltäglichen Handlungen vorgestellt und geübt. Bei der Auswertung der Ergebnisse der S* sollen die Gütekriterien Genauigkeit, Verständlichkeit und Vollständigkeit eingeführt und altersgemäß thematisiert werden.
UV 6.4.2 Ablaufpläne für andere erstellen (S. 47–48) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI) 	Der Übergang vom Nominativ zum Imperativ bringt auch eine Distanzierung von der Handlung mit sich. Der Übergang von der Subjektivität zur „Objektivität“ wird durch die Erstellung von Handlungsvorschriften für ein Gegenüber unterstützt und konkret in Übungen erfahren. In der Begriffsdefinition für Algorithmus finden sich die oben genannten (und weitere) Gütekriterien wieder. Die Übung zur gegenseitigen Programmierung erfolgt als kooperative Aktion mit wechselnden Lernpartner/-innen und wird exemplarisch als Ablaufplan angeboten. Die Aufgaben zur Steuerung einer Drohne bieten frühzeitig den Kontext an, der in Kapitel V aufgegriffen wird, um Kompetenzen zur Modellierung und Programmierung aufzubauen.
UV 6.4.3 Entscheidungen in Ablaufplänen darstellen (S. 49–51) 3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) • führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI) • identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) 	Handlungen unterliegen äußeren Einflüssen. In vergleichbaren Situationen reagiert der Mensch aufgrund von äußeren Einflüssen unterschiedlich. Er entscheidet sich bewusst für eine Handlungsalternative, indem er eine oder mehrere Bedingungen überprüft. Dies können S* an den vorgestellten Situationen nachvollziehen und in weiteren wiederfinden. Die sprachliche Beschreibung der Entscheidung in Form von Wenn/Falls Bedingung dann ... sonst ... gibt eine ordnende Struktur vor, die im Ablaufplan aufgegriffen und veranschaulicht wird. Beide Konjunktionen werden später beim Programmieren verwendet. Im Ablaufplan tritt eine Verzweigung der Anweisungen wie an einer Wegkreuzung auf. Die Verbindung der Fachbegriffe Entscheidung und Verzweigung kann mit diesem Bild unterstützt werden. Die Verschachtelung mehrerer Entscheidungen ist in Algorithmen üblich und unumgänglich. Ablaufpläne helfen, den Überblick zu bewahren, der bei einer rein sprachlichen Darstellung schnell verloren geht. Die Anbindung an Alltagserfahrungen erleichtert das Verständnis, da auf Vertrautes zurückgegriffen wird. Die Untersuchung von Handlungsvorschriften und Ablaufplänen bleibt in diesem Kapitel zur Identifikation der Grundbausteine lässt in diesem Kapitel die Schleifen noch aus.

<p>UV 6.4.4 Algorithmen mit Sequenzen, Verzweigungen und Methoden (S. 52–53)</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI) • überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) • <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i> 	<p>Der Garten aus der Illustration der Auftaktseite ist hier als zweidimensionales Feld dargestellt. Die Beschriftung von Zeilen und Spalten erleichtert die Orientierung im Gespräch. Das Gartenschema steht unter dem Webcode als Arbeitsblatt zur Verfügung und erlaubt so Eintragungen beim Ausführen der Aufgaben. Die Bewegung im Garten wird durch vor, rechts und links kontrolliert. Zusätzlich ist pflanze eine angebotene Anweisung.</p> <p>Mit diesen vier Anweisungen kommen die Aufgaben zu den Algorithmen, die aus einfachen Sequenzen bestehen, aus. Schon diese Aufgaben ermöglichen das zielgerichtete Testen, Vergleichen und Optimieren von Lösungsideen.</p> <p>Für den Einsatz von, auch verschachtelten, Verzweigungen werden drei Bedingungen angeboten, die das Pflanzen und Bewässern im Garten unterstützen: Weg frei? Beet frei? und Gießkanne da?</p> <p>Vorgegebene Algorithmen in Form von Ablaufplänen sind zu analysieren, um ihre Wirkungsweise und ihr Ergebnis zu ermitteln.</p> <p>Sequenzen, die eine Teilhandlung beschreiben, können als neue Anweisung bereitgestellt werden. Dazu wird der Begriff der Methode eingeführt und die Modularisierung von Algorithmen vorbereitet.</p>
<p>Zusammenfassung und Ausblick</p>		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgaben 1 und 2 dienen den S* als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. <i>Die Aufgaben 3–4 können auch zur selbstständigen Bearbeitung durch leistungsstarke S* eingesetzt werden.</i></p> <p>Vertiefende Informationen zu Algorithmen runden das Kapitel ab:</p> <p>„Algorithmus“ Der zentrale Begriff wird ausführlicher definiert und sprachgeschichtlich hergeleitet. Dieser Kasten kann schon ergänzend zu Seite 47 genutzt werden.</p> <p>„Globale Problemstellungen ...“ Typische Problemstellungen, bei denen Informatiksysteme zum Einsatz kommen, werden aufgelistet. Lösungskonzepte in Form von Algorithmen kurz benannt. Die Grafik soll Hinweise liefern, wie informatisch geprägte Problemlösungen unsere Lebenswelt durchziehen. Die Bausteine dieser Algorithmen sind dabei identisch zu denen, die die S* erlernen.</p>

UV 6.5

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Das Kapitel V des Schulbuchs gliedert sich in drei Teile. Im **ersten Teil** auf den Seiten 56–61 (UV 6.5.1 – UV 6.5.2) wird die Modellierung von Abläufen thematisiert. Der Übergang von Ablaufplänen zu Struktogrammen wird angeleitet. Die bisherige Darstellungsform der Ablaufpläne erinnert an Programmablaufpläne (PAP). Übergänge bzw. die Reihenfolge von Anweisung zu Anweisung werden auch beim PAP durch Pfeile gekennzeichnet. Die Darstellung des Ablaufs im Struktogramm kommt ohne Pfeile aus. Anweisungsblöcke werden aneinandergesetzt oder eingeschoben. Beim Struktogramm besteht eine große Nähe zur Verbindung der Codeblöcke zu einem Programm in einer visuellen Programmiersprache wie Scratch oder NEPO (s. u.). Zur Wiederholung gleichförmiger Sequenzen werden Schleifen (Wiederholungen) eingeführt und an Alltagsbeispielen verdeutlicht. Das Struktogramm stellt die Abfolge der Anweisungen eines Algorithmus dar, es wird in der Informatik als detailgetreues Modell des Algorithmus verstanden.

Als Kontext wird das Fliegen einer Flugdrohne gewählt, die über einen Controller gesteuert wird. Die wiederkehrende Auswertung von Signalen seitens der Drohne führt im Algorithmus zur Kombination von Wiederholung und Entscheidung (Verzweigung), um die Drohne schrittweise zu bewegen. Dazu werden nach dem Start der Drohne, die Signale N, W, S und O, stellvertretend für die Himmelsrichtungen, solange ausgewertet, bis das Signal zum Landen empfangen wird. Die gleichförmige Auswertung der vier Signale kann dem Prinzip der Modularisierung zu einer Methode zusammengefügt werden.

Auf den Seiten 62–66 (UV 6.5.3 Exkurs) wird im **zweiten Teil** des Kapitels, gestaltet als Exkurs, die Programmierumgebung Scratch vorgestellt. Sie kann sowohl online als auch lokal auf dem Computer installiert benutzt werden. Scratch ist eine visuelle Programmiersprache, in der Anweisungen in Form von farbigen Codeblöcken bereitgestellt werden. Die Grundidee ist, das Verhalten von Figuren auf einer Bühne zu programmieren.

Durch ihre Färbung werden Codeblöcke zu Gruppen zusammengefasst, die ihren Zweck unterstreichen. In der Gruppe Steuerung finden beispielsweise sich die Grundbausteine zu den Verzweigungen und Schleifen wieder. Formen unterstreichen, welche Blöcke sich kombinieren lassen – vergleichbar zu Puzzle-Teilen. Viele syntaktische Fehler beim Programmieren können so mit visuellen Sprachen vermieden werden.

Den **dritten Teil** des Kapitels bilden die Seiten 67 bis 75 (UV 6.5.4 – UV 6.5.9). Ausgehend von Modellen des Drohnenflugs in Form von Struktogrammen wird nun in Scratch implementiert. Dem Entwurf folgt die Programmierung. Im Kontext des Drohnenflugs werden nun in einzelnen Abschnitten die Bausteine Sequenz, Entscheidung und Wiederholung thematisiert und in Scratch in Programmen verwendet. Schrittweise wird erreicht, dass die Figur einer Drohne auf einem schachbrettartigen Raster (Bühne) über die Pfeiltasten der Tastatur bewegt werden kann.

Um den Programmcode übersichtlich zu halten, werden dabei Programmteile zu Methoden zusammengefasst und als selbst erstellte Codeblöcke bereitgestellt. Durch die „Bündelung“ von Sequenzen wird der Code übersichtlicher. Damit wird das Prinzip der Modularisierung auch in der Phase der Implementierung umgesetzt.

Abschließend wird auf der Basis der neuen Kenntnisse ein Spiel programmiert, indem die Drohne so zu steuern ist, dass sie in einem Parcours auf Zeit Pakete aufammelt und in einen Zielbereich bringt. Eine Variable wird verwendet, um die Anzahl der Pakete zu zählen, die „abgeholt“ wurden. Der Verwendungszweck „Zähler“ erfordert keine tiefere Auseinandersetzung mit dem Variablenkonzept.

Eine Reihe von Aufgaben dienen den S* zur Lernerfolgskontrolle oder zur Vertiefung der Kenntnisse. Ergänzende Informationen zu Programmiersprachen, Ergänzungen zu Scratch und zum objektorientierten Modell runden das Kapitel ab.

Aufbauend auf den Seiten 56–61 zur Modellierung, können **alternativ** zu den Seiten 62–75 auch die Seiten 98–109 zur Programmierung des Mikrocontrollers Calliope behandelt werden, um die erforderlichen Kompetenzen zum Modellieren und Implementieren zu erwerben.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.5 in praxis Informatik:

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

Sequenzierung von UV 6.5	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 56)		Die Illustration zeigt die Steuerung einer Drohne über eine visuelle Programmiersprache in einer Turnhalle. Das Fliegen im Freien ist Einschränkungen unterworfen.
UV 6.5.1 Struktogramme zur Modellierung von Algorithmen (S. 57–59) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • <i>überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)</i> • identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) 	<p>Als Kontext wird die Steuerung einer Flugdrohne von Seite 48 wieder aufgegriffen. Der Start-Lande-Vorgang wird zunächst als Sequenz beschrieben und in die Darstellungsform Struktogramm überführt. Der Unterschied zum Ablaufplan ist gering, die Pfeile fallen weg, die Rechtecke rücken aneinander.</p> <p>Zur Versprachlichung einer Sequenz werden Satzbausteine angeboten.</p> <p>In Kapitel IV wurden (verschachtelte) Entscheidungen eingeführt. Dabei werden Bedingungen überprüft, um zwischen mehreren Alternativen zu entscheiden.</p> <p>Die Überprüfung „Ist die Drohne flugbereit?“ führt zu einer Entscheidung mit zwei Alternativen, die im Struktogramm „Drohnenflug“ dargestellt ist.</p> <p>Wird der Anwendungsfall auf einen „Richtungsflug“ erweitert, sind im Flug Steuerungssignale auszuwerten. Die Verkettung der Bedingungen führt zu einer Verschachtelung der Entscheidungen, wie sie auf Seite 59 im Struktogramm zu sehen ist.</p> <p>Die S* lernen bestimmte Struktogramme zu „lesen“ und ihre Aufgabe zu verstehen. Dazu identifizieren sie die Grundstrukturen Sequenz und Verzweigung.</p> <p>In den Aufgaben werden vorgegebene Struktogramme beschrieben, erweitert <i>oder von leistungsstärkeren S* aus Ablaufplänen erstellt (S. 58 Aufgabe 1, 3 sowie S. 59 Aufgabe 7).</i></p>
UV 6.5.2 Struktogramme mit Wiederholungen (S. 60–61) 3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • <i>überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)</i> • identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI) • <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i> 	<p>Schleifen/Wiederholungen sind in Spielen und Animationen notwendig, um bestimmte Abläufe zu wiederholen – meistens, bis ein terminierendes Ereignis auftritt.</p> <p>Die Heranführung an diese Grundstruktur erfolgt an Alltagsbeispielen, danach erfolgt die Übertragung auf den Drohnenflug.</p> <p>Zur Förderung des sprachlichen Ausdrucks wird ein Wortgelenk für die Wiederholungsstruktur angeboten, so dass auch die Fachsprache geübt wird.</p> <p>Die Kombination der Grundbausteine Wiederholung und Entscheidung im Struktogramm Richtungsflug mit Signalauswertung stellt hohe Anforderungen an die S* die Wirkung oder den Zweck zu erschließen. Ein gestuftes Vorgehen, bei dem von den bekannten Teilen ausgehend die algorithmischen Grundstrukturen identifiziert werden, ist empfehlenswert.</p> <p>Die bekannte Auswertung der Signale N, S, W und O in einer Methode steuere zu kapseln, kann ebenfalls das Verständnis und die Lesbarkeit erleichtern.</p> <p><i>Insbesondere Aufgabe 4 erfordert die Bewertung des Struktogramms „Treppe steigen“ hinsichtlich besonderer Treppen und ist der nebenstehenden Kompetenz für leistungsstärkere S* zuzuordnen.</i></p>

<p>Hinweis: Nachdem auf den Seiten 57–61 die Modellierung von Abläufen in Struktogrammen erarbeitet wurde inklusive der Grundstruktur Wiederholung, können die geforderten Kompetenzen zur Implementierung innerhalb einer Programmierumgebung gesammelt werden. Dies Lehrwerk bietet die Möglichkeit, mit Scratch weiterzuarbeiten oder alternativ gleich zur Programmierumgebung Open Roberta mit NEPO und dem Einsatz des Mikrocontrollers Calliope (siehe UV 6.3) zu wechseln. Für beide graphischen Programmiersprachen wird die Unterrichtszeit nicht ausreichen. In beiden Fällen kann aus Zeitgründen eine Auswahl der sequenzierten UV erforderlich werden. Die im Folgenden genannten Stunden sind daher als Richtwerte zu berücksichtigen.</p>		
<p>UV 6.5.3 Exkurs: Das Programm Scratch (S. 62–63)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) 	<p>Um mit Scratch arbeiten zu können, nutzt man entweder den Webbrowser (https://scratch.mit.edu) oder installiert das Programm lokal. Hinweise liefert der Webcode 011. Ein Tutorial zu den Bestandteilen des Programmfensters findet sich unter dem Webcode 012. Für die S* sicher ungewohnt ist die Verwendung der drei Registerkarten Skripte, Kostüme und Klänge, die das Programmfenster stark verändern. Auch der Begriff „Skript“ als Synonym für „Programm“ ist zu erläutern. Weitere Tutorials stehen zur Einführung der Bühne (Webcode 013), des Koordinatensystems (Webcode 014) und der Figuren (Webcode 015) bereit. Gerade das Koordinatensystem mit negativen Koordinatenwerten ist für viele S* unbekannt und gewöhnungsbedürftig. Das Programmieren ist eine zielgerichtete Form der Datenverarbeitung. Codeblöcke müssen in für den Computer verständliche Anweisungen (Maschinensprache) übersetzt und vom ihm ausgeführt werden.</p>
<p>Exkurs: Programmieren in Scratch (S. 64–66)</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) 	<p>In Scratch wird das Verhalten der Figuren aber auch der Bühne sowie der Klänge über die Kombination der Codeblöcke bestimmt. Der Codebereich für die Figuren steht im Vordergrund und genügt für Grunderfahrung des Programmierens. Sie wird durch das Tutorial zu Webcode 016 unterstützt. Die Zusammenstellung der wichtigsten Codeblöcke auf S. 65 und ihrer Verknüpfung soll auch zum Nachschlagen dienen. Die S* können sie durch eigene Aufzeichnungen ergänzen. Empfehlenswert ist die unterrichtsbegleitende Erstellung eines Buddy-Books. Die Aufgaben zum Programmieren auf S. 66 geben Raum zum Ausprobieren und Experimentieren. Dabei sollen die Figuren lebendig werden. Dazu werden Aussehen, Bewegung, Klang und Reaktionen beeinflusst sowie die Kommunikation von Figuren vorgestellt.</p>

<p>UV 6.5.4 Simulation des Drohnenflugs (S. 67)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) 	<p>Das von Seite 57 bekannte Struktogramm „Drohnenflug“ stellt eine Sequenz dar, die sich aus Codeblöcken aus den Gruppen Aussehen und Steuerung zusammensetzen lässt. Dazu ist die Figur Drohne zu verwenden, die ihr Aussehen über vier Kostüme an die verschiedenen Zustände Starte, Fliege, Lande und Warte anpasst. Sie steht unter dem Webcode 017 eingebettet in die Programmvorlage DrohneP1.sb3 zur Verfügung. Die Dateiendung sb3 kennzeichnet ein Scratch-Programm in Version 3. Das Austesten des erstellten Programms, um seine Wirkungsweise entsprechend zur Vorgabe zu überprüfen, ist durch die Lehrperson einzufordern. Das zielgerichtete Testen ist wesentlicher Bestandteil der Programmierung und Problemlösung.</p>
<p>UV 6.5.5 Entscheidungen in Scratch (S. 68–69)</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) 	<p>Zur Implementierung mit Entscheidungen wird die Modellierung von Seite 58 aufgegriffen. Im Struktogramm sind die zu S. 57 neu hinzukommenden Anweisungen farblich markiert. Eine Umsetzung erfolgt über einen falls – dann – sonst – Block. Unter dem Webcode 018 steht ein Tutorial zur Verwendung dieser Entscheidungsstruktur zur Verfügung. Die Bedingung Ist die Drohne flugbereit? wird anhand des Aussehens der Drohne umgesetzt. Das Kostüm wartend entspricht dem gewünschten Zustand. Implementiert wird die Bedingung aus dem Struktogramm durch Kostüm-Name = wartend?</p> <p>Als Alternative 1 wird im Wesentlichen die Sequenz von S. 67 verwendet. In Alternative 2 wird ein beliebiger Klang als Warnsignal abgespielt. Klänge wurden bereits auf S. 66 eingeübt. Unter dem Webcode 019 steht die Programmvorlage DrohneP2.sb3 zur Verfügung, um bei Bedarf die Schwierigkeiten für die S* zu verringern.</p> <p>Auf Seite 69 wird nun der einfache Drohnenflug durch einen Richtungsflug ersetzt, indem die Methode steuere von S. 61 als Ereignismethode der Drohne implementiert wird. Als Ereignis wird der Block Wenn Taste ... gedrückt benutzt. Zur leichteren Steuerung über die Tastatur werden statt der Kürzel der Himmelsrichtungen die Pfeiltasten eingesetzt. Die korrekte Drehung für die Richtung kann der Tabelle zu Aufgabe 4 entnommen werden. Das Struktogramm zur Methode steuere zeigt vier Entscheidungen, die nacheinander abgearbeitet werden. Da genau ein Signal empfangen wird, können die Entscheidungen auch „verschachtelt“ werden. Sobald das gesendete Signal erkannt wird, fliegt die Drohne in die passende Richtung. Weitere Überprüfungen können bis zum nächsten Signal entfallen. Diese alternative Implementierung wird in Aufgabe 4 thematisiert.</p> <p>Unter dem Webcode 020 steht die Programmvorlage DrohneP3.sb3 zur Verfügung.</p>

<p>UV 6.5.6 Let's dance! Lass die Figuren tanzen. (S. 70)</p> <p>1–2 Stunden</p>		<p>Die Programmierübungen auf S. 70 geben den S* Gelegenheit, Animationen rund um das Tanzen zu erstellen. Dabei sollen Bewegungsbilder und Klänge kombiniert werden. Neben dem Entscheidungsblock wird ein Block zur fortlaufenden Wiederholung vorgeschlagen, der das Abbrechen der Animation nach einmaligem Durchlauf verhindert.</p> <p>Scratch stellt bereits einige menschliche Figuren mit zahlreichen Bewegungsbildern für Tanzanimationen bereit. Bei den Klängen finden sich Tanzmusik und Rhythmisches. Hilfreiche Codeblöcke auch zur Steuerung der Tänze über die Tastatur sind als Tipp zusammengestellt.</p>
<p>UV 6.5.7 Fortschritt durch Wiederholung (S. 71–72)</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI) • ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI) 	<p><i>Ausgehend von der Beobachtung das die Simulation des Drohnenflugs zu grob ist, werden die verantwortlichen Codeblöcke gemeinsam mit den S* anhand des Lesetextes analysiert.</i></p> <p>Die ruckende Bewegung wird aufgeteilt, die Gleichförmigkeit der Teilschritte zur Motivation der Wiederholungsstruktur genutzt. Das Gleiten wird durch die Wiederholung der Teilschritte mit verkürzten Wartezeiten umgesetzt.</p> <p>Ein Tutorial (Webcode 021) erläutert den Wiederholungsblock in Scratch. Unter dem Webcode 022 steht die Programmvorlage DrohneP4.sb3 zur Verfügung, in der der Wiederholungsblock implementiert wird.</p> <p>Zur Steigerung der Übersichtlichkeit können die Codeblöcke zum Gleitflug zusammengefasst und als neuer Block zur weiteren Verwendung bereitgestellt werden. Auf diese Weise wird das Prinzip der Modularisierung in Algorithmen umgesetzt: <i>Methoden für besondere Aufgaben werden als eigener Codeblock bereitgestellt. Als wesentlicher Effekt wird der Programmcode in Teile zerlegt und die Lesbarkeit gesteigert. Dies kommt allen S* zugute.</i></p> <p>Für die Umsetzung steht zu Aufgabe 1 die Programmvorlage DrohneP5.sb3 unter dem Webcode 023 zur Verfügung.</p> <p>Zum Abschluss der Implementierung des Struktogramms von S. 61 wird nun ein wiederhol-bis-Block zum Einsatz, der das Landesignal als Abbruchbedingung überprüft. <i>Die Methode steuere wird definiert, um die vorbereitete Tastensteuerung zusammenzufassen und zu integrieren. Auch die Methode flieg von S. 71 für den Gleitflug findet hierin ihren Platz.</i></p> <p>Unter dem Webcode 024 steht die Programmvorlage DrohneP6.sb3 zur Verfügung.</p>

<p>UV 6.5.8 Wiederholungen im Spiel und beim Tanz (S. 73)</p> <p>1–2 Stunden</p>		<p>Mit den Aufgaben sammeln die S* Programmiererfahrungen mit Wiederholungen.</p> <p>In den Aufgaben 1–2 wird anhand eines vorgegebenen Struktogramms ein einfaches Spiel implementiert. Neu sind der Fühlen-Block „Wird Mauszeiger berührt?“ und der Einsatz einer Variablen zum Zählen der Punkte. Diese Aufgaben bereiten die umfangreichere Spieleprogrammierung im nächsten UV 6.5.6 vor und tragen zur Vorentlastung bei. Eine vertiefte Behandlung der Verwendung von Variablen ist nicht vorgesehen.</p> <p><i>In den Aufgaben 3–5 wird das Thema Tanzen von S. 70 aufgegriffen. Sie dienen dazu das Prinzip der Modularisierung durch die Zusammenfassung von Codeblöcken zu einer Methode zu üben. Die offenen Aufgabenstellungen geben der Kreativität der S* Raum.</i></p>
<p>UV 6.5.9 Spielprogrammierung (S. 74–75)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) • <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i> 	<p>Im Webcode 025 wird die Spielidee in einem Tutorial vorgestellt.</p> <p>Die Implementierung erfolgt schrittweise und nutzt die Struktogramme als Grundlage. Das Nachvollziehen der Schritte anhand der Beschreibungen erfordert Geduld und genaues Lesen. Die Abbildungen allein helfen nur teilweise, auch da die Programmteile unterschiedlichen Figuren zuzuordnen sind.</p> <p>Aufgegriffen wird neben der Variablen zum Zählen der Punkte auch die Verwendung von Methoden. Dabei ist die Methode steuere den S* schon aus dem UV 6.5.5 bekannt und ist leicht anzupassen.</p> <p>Wird es für die Lehrperson erforderlich, die Implementierung stark zu lenken, bieten die Aufgaben 1 bis 4 Anlässe für die S*, sich mit dem fertigen Code intensiv auseinanderzusetzen.</p> <p>Dies beginnt mit der Bewertung des Scratch-Programms zum Spiel hinsichtlich des Spaßfaktors in Aufgabe 1, erfordert Kreativität zur Veränderung des Parcours in Aufgabe 2 und analytische Fähigkeiten für die anderen beiden Aufgaben.</p>

Zusammenfassung und Ausblick (S. 76–77)		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgabe 1 dient den S* als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. <i>Die Aufgaben 2–4 können auch zur selbstständigen Bearbeitung durch leistungsstarke S* eingesetzt werden.</i></p> <p>Vertiefende Informationen zu Programmiersprachen und zum Konzept der objektorientierten Modellierung runden das Kapitel ab:</p> <p>„Programmiersprachen“ ordnet Scratch und NEPO als visuelle Sprachen ein und weist auf andere Programmierkonzepte hin.</p> <p>„Scratch für besondere Zwecke“ gibt Hinweise auf Erweiterungen für Scratch, die zum Experimentieren einladen.</p> <p>„Das objektorientierte Modell“ umreißt die aktuell verbreitetste Modellierungstechnik, die als Entwurfstechnik der objektorientierten Programmierung vorangestellt ist. Auch Scratch und NEPO spiegeln diese Sichtweise wider.</p>
--	--	---

UV 6.6

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Dieses Unterrichtsvorhaben setzt sich mit den digitalen Medien in der Lebenswelt der S* auseinander. S* bewegen sich in ihrem Alltag in einer vernetzten Welt. Das Internet bildet dabei einen wesentlichen Bestandteil dieser Lebenswelt.

In diesem Unterrichtsvorhaben werden zunächst die Funktionsweise und der Aufbau des Internets vermittelt. Wichtig ist dabei die Abgrenzung zwischen dem Internet als solchem und Internetdiensten, was häufig missverständlicherweise synonym verwendet wird. Dies geschieht anhand der exemplarisch ausgewählten Dienste, dem World Wide Web sowie dem E-Mail-Dienst.

Neben dem Aufbau und konkreten Sachzusammenhängen, werden auch jeweilige Gefahren dieser Dienste dargestellt. Diese Beispiele dienen ebenfalls als Überleitung zum Bereich Datenschutz und Datensicherheit. Hierzu soll bei den S* zunächst das Bewusstsein für den Umgang mit personenbezogenen Daten geschaffen werden. Dabei werden die S* nicht nur als reine Konsumenten von Inhalten gesehen. Gerade die Nutzung von sozialen Netzwerken versetzt S* immer häufiger in die Rolle von Produzierenden. Den Umgang mit dieser neuen Rolle müssen S* anhand von Regeln lernen, um auf potenzielle Gefahren reagieren zu können.

Die Selbstreflexion des eigenen Medienkonsums anhand der Bildschirmzeit kann als einfacher Indikator genutzt werden, um einen ungesunden Konsum festzustellen. Hinsichtlich der möglichen gesundheitlichen Folgen sollten Lehrpersonen entsprechende Hilfsangebote oder Anlaufstellen bei Bedarf angeben können.

Der immer größer werdende Umfang an Daten sorgt dafür, dass diese verwaltet und gespeichert werden müssen. Unterschiedliche Arten der Speicherung werden thematisiert. Insbesondere die Möglichkeit der Cloud-Datenspeicherung stellt einerseits einen komfortablen Weg der Speicherung dar, welche jedoch nicht ganz unumstritten ist, gerade in Bezug auf den Datenschutz. Ein weiterer Aspekt ist der Verlust von Daten und mögliche Strategien zum Entgegenwirken. Dabei sollte vor allem auf die Notwendigkeit einer Datensicherung hingewiesen und eine für die S* individuell passende Strategie entwickelt werden.

Informatik hat Zukunft und die S* können sich bereits jetzt beteiligen, z. B. durch die Teilnahme an Informatikwettbewerben, in denen sie einerseits bereits Gelerntes anwenden, andererseits viele neue Erfahrungen sammeln werden. Die Frage, ob E-Sports gleichgesetzt werden können mit konventionellen Sportarten, bildet aufgrund der persönlichen Betroffenheit die Basis für spannende Diskussionen und Argumentationen.

Die Informatik bietet ein breites Spektrum an Berufen. Der Fachkräftemangel lässt eine gute Einstellungschance prognostizieren. Ebenfalls werden überdurchschnittlich hohe Gehälter gezahlt. Geschlechtsunabhängige Chancen und Möglichkeiten sind ebenfalls Merkmale von Informatikberufen.

In einem Exkurs lernen die S* anhand einer konkreten Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie sie Diagramme erstellen und auswerten können.

Eine Reihe von Aufgaben dienen den S* zur Lernerfolgskontrolle oder zur Vertiefung der Kenntnisse. Ergänzende Informationen zum Client-Server Prinzip, IP-Adressen und Filterblasen runden das Kapitel ab.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.6 in praxis Informatik

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

Sequenzierung von UV 6.6	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 78)		Die Illustration zeigt Schlagwörter und Symbole, denen S* im täglichen Gebrauch von digitalen Medien begegnen. Sie kann als Anlass zu einem Austausch genutzt werden.
UV 6.6.1 Das Internet (S. 79) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) 	Die Grundlagen des Internets sollen für S* dargestellt werden. Durch einen eigenen Rechercheauftrag wird ein historischer Bezug hergestellt. Er kann, im Vergleich zur heutigen Verwendung, zur Diskussion genutzt werden. Die eigenen Erfahrungen der S* mit dem Internet eröffnen weitere Themengebiete bzw. eine thematische Akzentsetzung. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen dem Internet als technische Infrastruktur und den Diensten im Internet.
UV 6.6.2 Das World Wide Web (S. 80–81) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A) 	Das World Wide Web wird beispielhaft für einen Internetdienst betrachtet. Der strukturierte Aufbau einer Internetadresse macht deutlich, dass Informatiksysteme nach festen Handlungsvorschriften arbeiten (vgl. Algorithmus). Durch die Recherche von Top Level Domains wird die Vielfalt des Angebots ins Bewusstsein der S* geholt und bietet die Möglichkeit Verknüpfungen zur eigenen Lebenswelt herzustellen. Der Aufruf von Websites verdeutlicht das Zusammenspiel des zuvor Erarbeiteten. Einen ersten Hinweis auf mögliche Gefahrenstellen im World Wide Web stellt die Thematisierung der Cookies und Werbung dar. Sie können als Diskussionsanstoß und zu Sensibilisierungszwecken genutzt werden.
UV 6.6.3 Der E-Mail-Dienst (S. 82–83) 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> • setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK) • beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI) 	E-Mails stellen einen weiteren Dienst im Internet dar. Neben den Grundlagen wird der Aufbau einer E-Mail-Adresse thematisiert. Dieser kann mit der zuvor erarbeiteten Struktur einer Internetadresse verglichen werden. Die Unterscheidung zwischen An, Cc und Bcc gehört einerseits zum Schutz vor Gefahren (z. B. Spam) und dient zudem als Hinführung für den Umgang mit personenbezogenen Daten (Sichtbarkeit bei der Versendung von E-Mails an mehrere Empfängerinnen und Empfänger). Gefahren und Folgen im Umgang mit E-Mails sollen den S* die Notwendigkeit eines achtsamen Umgangs mit diesem Dienst verdeutlichen. Die vorgestellten Regeln zeigen mögliche Strategien zur Vermeidung von Gefahren auf. Weitere Strategien können durch S* ergänzt werden.

<p>UV 6.6.4 Umgang mit personenbezogenen Daten (S. 84–85)</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI) 	<p>Durch die Auseinandersetzung mit dem Begriff „personenbezogene Daten“ sollen S* erkennen, dass sie nicht mehr Informationen als nötig angeben und veröffentlichen sollten. Gerade Kinder und Jugendliche bedienen sich sehr häufig visueller Medien, etwa soziale Netzwerke wie Instagram, Snapchat oder TikTok. Aus diesem Grund steht der rechtliche Aspekt am eigenen Bild in engem Zusammenhang mit der Erfahrungswelt der S*.</p> <p>Generell ist auf einen Schutz der eigenen Daten hinzuweisen, etwa durch das Anlegen von Passwörtern. Insbesondere den Daten auf dem Smartphone, welches teilweise in großem Umfang personenbezogene Daten beinhaltet, gilt ein besonderes Augenmerk.</p>
<p>UV 6.6.5 Bewusstes Verhalten im Internet (S. 86–89)</p> <p>3–4 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK) 	<p>Soziale Netzwerke sind bei Kindern und Jugendlichen sehr weit verbreitet (vgl. JIM Studie). Hier soll auf die Verantwortung des Produzierenden anhand von Regeln eingegangen werden. Generelle mögliche Gefahren im Umgang mit dem Internet werden dargestellt, um mögliche Strategien zum eigenen Schutz einzuüben. Ein Erfahrungsaustausch kann dazu genutzt werden, um auf institutionelle Hilfsangebote verweisen zu können (z. B. Vertrauensperson, Suchtprävention).</p> <p>Abschließend wird der Medienkonsum der S* hinterfragt. Neben gesundheitlichen Schäden, die zum Beispiel die Körperhaltung betreffen, ist vor allem auch auf die psychischen Folgen hinzuweisen. Auch hier bietet sich ein Erfahrungsaustausch an, um auf mögliche Hilfsangebote hinweisen zu können.</p>
<p>UV 6.6.6 Daten verwalten und sichern (S. 90–91)</p> <p>1–2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A) • erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A) 	<p>Die immer größer werdende Menge an Daten zeigt die Auseinandersetzung mit der Datenspeicherung auf. Technisch wird zwischen interner und externer Speicherung unterschieden. Um eine Bewertung von Cloud-Datenspeicherungen vorzunehmen, ist ein Verständnis der Arbeitsweise des Internets und potenzieller Gefahren notwendig.</p> <p>Neben der Datenspeicherung leistet die Datensicherung einen wesentlichen Beitrag zum dauerhaften Zugriff auf gespeicherte Informationen. Aus diesem Grund sollten S* Routinen entwickeln, die eine Datenspeicherung als auch eine Datensicherung beinhalten. Die angegebenen „goldenen Regeln“ können zur Orientierung genutzt werden.</p>
<p>UV 6.6.7 Informatik hat Zukunft (S. 92–93)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) 	<p>Ausgehend von der Lebenswelt der S* soll in diesem Abschnitt das Interesse an der Informatik geweckt werden. Die Teilnahme an Informatikwettbewerben, etwa dem „Informatik-Biber“, bietet niederschwellige Angebote, um sich mit informatischen Inhalten zu beschäftigen. Der Bereich des E-Sports hat einen starken Bezug zur Lebenswelt der S*. Häufig werden Videospiele aktiv gespielt, oder Partien als Zuschauer verfolgt. Dadurch bietet sich eine Diskussion über die Anerkennung von E-Sports als „richtigem“ Sport an.</p> <p>Informatikberufe sind vielfältig und haben weitere Vorteile zu bieten. Gerade im Hinblick auf den Fachkräftemangel und dem Bedarf an qualifizierten Personen, werden Berufe in der Informatik als zukunftssicher angesehen. Wichtig, im Sinne der Gleichstellung, ist die Beobachtung, dass sowohl in Wettbewerben als auch im Berufsleben das Geschlecht keine Rolle spielt.</p>

<p>UV 6.6.8 Exkurs: Erstellen und Auswerten von Diagrammen (S. 94–95) 2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI) • setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) 	<p>Der Exkurs zeigt den S* zunächst typische Diagrammtypen. Als Hilfsmittel zur Auswertung von Diagrammen wird ein Dreischritt mit entsprechenden unterstützenden Fragen vorgestellt und anhand eines Beispiels verdeutlicht. Abschließend wird ein Ablauf zum Erstellen eigener Diagramme mithilfe des Diagramm-Assistenten eines Tabellenkalkulationsprogrammes eingeführt. Bei der Auswertung und Erstellung eigener Diagramme kann eine Differenzierung stattfinden. Neben variierenden Themen und Diagrammtypen können alternative Erstellungswege (z. B. ohne Diagramm-Assistenten) oder andere Tabellenkalkulationsprogramm verwendet und verglichen werden.</p>
<p>Zusammenfassung und Ausblick (S. 96–97)</p>		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgaben 1–3 dienen den S* als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. Sie können auch zur selbstständigen Bearbeitung durch leistungsstarke S* eingesetzt werden.</p> <p>Vertiefende Informationen zu Charakteristika des Internets wie IP-Adressen, Client-Server-Prinzip und Filterblase runden das Kapitel ab: „IP-Adressen“ stellen die eindeutige Zuweisung und Erreichbarkeit eines Gerätes sicher. Eine weitere Vertiefung in diese Thematik wäre die Umstellung des Adressraumes von IPv4 auf IPv6.</p> <p>Aya Jaff, Namensgeberin der Protagonistin Aya in diesem Buch, steht stellvertretend für junge, erfolgreiche Informatikerinnen mit Interesse und Leidenschaft an der Informatik.</p>

UV 6.7

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Mikrocontroller sind aus unserer Welt nicht mehr wegzudenken, da sie doch Bestandteil fast aller technischen Geräte sind, ohne dass es – zumindest für einen technischen Laien – unmittelbar sichtbar wird. Sie gehören zu den eingebetteten Systemen und sind keinesfalls eine neue Erfindung. So fanden sie bereits Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre bei allen Apollo-Raumflügen Anwendung, z. B. in den Raumanzügen.

Mithin gibt es gute Argumente für die Arbeit mit Mikrocontrollern im Informatikunterricht der Sekundarstufe I:

- Mikrocontroller ermöglichen einen hohen Lebensweltbezug, an den alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I unmittelbar anknüpfen können.
- Mikrocontroller ermöglichen die Erarbeitung von Basiskonzepten der Informatik.

Da die Schule nicht über Calliope Mikrocontroller, sondern über einen Klassensatz Arduino-Baukästen verfügt, weichen wir in dieser Unterrichtsreihe vom Lehrwerk praxis Informatik insofern ab, dass die Inhalte am Arduino Mikrocontroller vermittelt werden.

Die Schüler*innen lernen die wesentlichen Bauteile und die grundlegende Funktionsweise eines Mikrocontrollers kennen. Einfache Projekte, wie das Ansteuern von LEDs,

Ampelschaltung, Alarmanlagen werden nicht nur physisch gebaut, sondern auch programmiert. Dabei greifen wir auf die Programmierumgebung S4A – Scratch for Arduino zurück, die ein visuelles Programmieren mit Codeblöcken ermöglicht. Die Schüler*innen lernen die wichtigsten Codeblöcke kennen und erfahren, wie einfache Kontrollstrukturen umgesetzt werden können. Der Arduino Mikrocontroller verfügt über umfangreiche Sensoren, die ebenfalls thematisiert und in Projekten eingebaut und programmiert werden. Der Mikrocontroller lernt das Zählen über eine grundlegende Einführung in das Variablenkonzept.

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.7

- Ansteuern von LEDs durch Mikrocontroller
- Visuelles Programmieren mit Scratch for Arduino
- Kontrollstrukturen
- Variablenkonzept
- Sensoren auslesen und Sensorwerte verarbeiten

Sequenzierung von UV 6.7	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg		Anhand von Illustrationen und den realen Mikrocontrollern werden die Bauteile erläutert.
UV 6.7.1 Erste Schritte mit dem Mikrocontroller Arduino 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) 	In einer von Smartphones geprägten Welt mag den SuS der grobe Aufbau des Arduino zunächst fremd vorkommen. Auf der Platine alle wesentlichen Bauteile eines Computers vorzufinden, wird die Sichtweise verändern und sicherlich die Idee des „system on a chip“. Die Alltagsbedeutung wird anhand der Aufgaben vertieft.
UV 6.7.2 Programmieren des Mikrocontrollers Arduino in der Programmierumgebung S4A 3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI) implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) 	Das Programmieren ist eine zielgerichtete Form der Datenverarbeitung. Codeblöcke müssen in für den Computer verständliche Anweisungen (Maschinensprache) übersetzt und vom ihm ausgeführt werden. Erstellte Programme lassen sich in einer Simulationsumgebung testen. Dies ist auch für die Sensoren, die Tasten und die Pins zur Eingabe von Daten realisiert. Zur Erprobung auf der Arduino ist eine Übertragung des Programms nötig. Dies kann per Kabel oder Bluetooth erfolgen. Der Ablauf zum Speichern des Programms auf der Arduino ist vom Betriebssystem des Computers geprägt und kann variieren. Mithilfe der Tasten und Pins zur Eingabe und des LCD-Bildschirms kann das EVA-Prinzip am Arduino nachvollzogen und gestaltet werden.
UV 6.7.3 Die wichtigsten Codeblöcke in S4A 1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) 	In S4A wird das Verhalten des Arduino über die Kombination der Codeblöcke bestimmt.
UV 6.7.4 Der Arduino trifft Entscheidungen 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) 	Einer Veranschaulichung der Verzweigung im Programmablauf im Struktogramm folgt die Umsetzung in S4A sowohl für eine einseitige wie auch für die zweiseitige Entscheidung. Dazu werden der wenn-dann-Block und der wenn-dann-sonst-Block eingeführt. Der Wiederhole-unendlich-oft-Block wird zum Testen benötigt. Der wenn-dann-Block wird dazu innerhalb des Wiederhole-unendlich-oft-Blocks platziert. Die Aufgaben festigen die Verwendung der Grundstruktur Verzweigung im Programm und fordern zum Testen der Algorithmen durch klare Zielvorgaben auf.

<p>UV 6.7.5 Die Sinne des Arduino</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI) • überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI) 	<p>Die Sensoren stellen die Verbindung zur Außenwelt für den Arduino dar und können so als Sinne verstanden werden. Der Arduino enthält Sensoren, die sich gut auf einer Platine verbauen lassen und typischer Weise in Geräten zweckdienlich verbaut werden.</p> <p>Im Projekt einer selbst gebauten Alarmanlage wird die Verwendung des Lagesensors in Verbindung mit den aus dem vorigen UV eingeführten Wiederhole-unendlich-oft-Block und wenn-dann-Block realisiert.</p> <p>Deutlich wird der Vorteil des Arduino, der nach der Programmierung unabhängig vom PC und „mobil“ zum Einsatz kommt.</p> <p>Das Basteln der eigenen Alarmanlage sorgt für zusätzliche Motivation und Handlungsorientierung. Das Testen des Algorithmus ist selbstverständlicher Teil des Projekts.</p>
<p>UV 6.7.6 Der Arduino lernt zählen</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) 	<p>Das Zählen wird als sich wiederholender Prozess genutzt, um einerseits die Wiederholung von Handlungsschritten und andererseits die Bedeutung einer Variablen zum Speichern und Bereitstellen eines Werts zu verdeutlichen.</p> <p>Im Mittelpunkt der Seite steht die Grundstruktur Wiederholung (Schleife) in Form der Zählschleife mit dem Wiederhole-Block, bei der die Anzahl der Wiederholungen über eine Zahl oder einen Variablenwert festgesetzt wird. Als Beispiele dienen das einfache Zählen und das Aufzählen von 3er- oder 5er-Reihe vor- und rückwärts.</p> <p>Zur Verwendung einer Variablen werden die nötigen Blöcke zur Deklaration, Veränderung und Verwendung eingeführt. Die Begrifflichkeiten Name, Typ und Wert einer Variablen werden knapp erläutert. <i>Eine Vertiefung mit leistungsstarken Lerngruppen kann erfolgen, in der deutlich wird, dass Variablen neben komplexeren Datenstrukturen eine Möglichkeit zur Speicherung und Verarbeitung von Daten sind.</i></p>
<p>UV 6.7.7 Temperaturdaten mit dem Arduino sammeln Smarte Beleuchtung</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI) • implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI) • <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i> 	<p>Die Grundstrukturen Verzweigung und Schleife werden in weiteren handlungsorientierten Projekten vertieft.</p> <p>Die Verwendung des Temperatursensors wird angeleitet und für eine umfangreichere Messreihe inklusive Dokumentation der Messwerte in einer Tabelle eingesetzt. Die Messdaten werden abschließend interpretiert.</p> <p>Zu berücksichtigen ist, dass der Temperatursensor für den Arduino für exakte Messungen nur bedingt geeignet ist.</p> <p>Der Lichtsensor wird im zweiten Projekt zur Steuerung der Helligkeit eines Leuchtmittels verwendet. Die verbaute LED bietet sich dazu an.</p> <p>Die Auswertung von Helligkeitsbereichen erfolgt über verschachtelte Verzweigungen. Das Ergebnis der Analyse des vorgegebenen Struktogramms sollten diese Intervalle im Wertebereich zwischen 0 und 100 sein.</p> <p>Zur Implementierung der Vergleiche wird der Logikblock benötigt, der auf der Seite eingeführt und im Code verwendet wird.</p> <p>Abschließend analysieren und vervollständigen die SuS einen Algorithmus um ein gewünschtes Ergebnis erzielen. Empfehlenswert ist, dies gemeinsam mit der Lerngruppe durchzuführen <i>oder es von leistungsstarken SuS vorbereiten zu lassen.</i></p>

Zusammenfassung und Ausblick		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgaben dienen den SuS als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. Thematisiert wird die automatische Helligkeitssteuerung eines Displays.</p> <p>Vertiefende Informationen zu aktuellen Einsatzfeldern von Mikrocontrollern runden das Kapitel ab:</p> <p>Im Bereich „Mit dem Arduino Probleme im Alltag lösen“ wird die Strategie, ein Problem in Teilprobleme zu zerlegen (Prinzip der Modularisierung) anhand der Steuerung eines Roboters verdeutlicht.</p> <p>Im Bereich „Mikrocontroller als Steuerzentrale in Robotern“ wird deutlich, welche Aufgabe dem steuernden Mikrocontroller zukommt.</p> <p>Weitere Anwendungsfelder werden in den Bereichen „Mikrocontroller in der Medizin“ und „Automatisiertes Fahren“ veranschaulicht. Gemeinsam ist ihnen die Verarbeitung von durch Sensoren erfassten Daten und die Steuerung von Bewegungen.</p>
-------------------------------------	--	---

UV 6.8

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Durch den Aufbau des Kapitels VIII werden unterschiedliche Aspekte des Themengebiets „künstliche Intelligenz“ differenziert in den Blick genommen. Der erste Abschnitt vertieft dazu das Grundkonzept von Informatiksystemen und veranschaulicht eine erste Abstraktion von internen Verarbeitungsprozessen. Auf diese Weise gelingt es, einzelne Bestandteile komplexer Informatiksysteme zu identifizieren.

Anschließend werden Informatiksysteme aus der Erfahrungswelt der Lernenden den unterschiedlichen Kategorien von künstlicher Intelligenz zugeordnet und am Beispiel digitaler Sprachassistenten genauer beleuchtet. Außerdem findet eine Differenzierung zwischen realen und fiktionalen Informatiksystemen statt, die zur Entmystifizierung des Begriffs „künstliche Intelligenz“ beiträgt.

In den folgenden Abschnitten werden die drei Paradigmen des maschinellen Lernens genauer betrachtet und anhand von ausgewählten Beispielen erläutert. Die Aufgaben dieses Abschnitts sind so angelegt, dass sie die Lernenden immer wieder mit den Grenzen dieser Informatiksysteme konfrontieren und dadurch eine kritische Auseinandersetzung mit der Thematik anstoßen. Erweitert wird dieser Abschnitt durch eine Fokussierung auf die Leistungsfähigkeit von Informatiksystemen als Gegner in unterschiedlichen Spielangeboten.

Der vierte Abschnitt eröffnet den Lernenden einen vertieften Einblick in die Funktionsweise von künstlichen neuronalen Netzen. Da in solchen Systemen komplexe mathematische Abläufe (z. B. Backpropagationsalgorithmen zur Anpassung der Schwellenwerte in den Neuronen) stattfinden, wird an dieser Stelle eine deutliche didaktische Reduktion vorgenommen. Am Beispiel von erkennenden künstlichen neuronalen Netzen, werden der schichtweise Aufbau und die Abläufe innerhalb des Netzes veranschaulicht.

Zentrales Element ist hier eine Gruppenarbeitsphase, in der die Lernenden selbst die Funktionen eines neuronalen Netzes durchspielen. Auf diese Weise wird ein genauerer Blick in die „Black Box“ des künstlichen neuronalen Netzes angeboten und es werden die Grenzen dieser Systeme verdeutlicht.

Abschließend werden die gesellschaftlichen Chancen und Herausforderungen beim Einsatz von Informatiksystemen mit lernender Komponente herausgestellt und damit ein weiterer kritischer Zugang zur Gesamthematik angeboten.

- Beispiele für die Anwendung von künstlicher Intelligenz
- Entscheidungsbäume als Prinzip des maschinellen Lernens
- Erkundung künstlicher neuronaler Netze in Anwendungsbeispielen.
- *Das Grundprinzip eines künstlichen neuronalen Netzes*
- Chancen und Risiken des Einsatzes künstlicher Intelligenz

Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.8 in praxis Informatik

- Die Funktionsweise von Automaten
- Darstellung der Abläufe in Automaten

Sequenzierung von UV 6.8	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schüler*innen ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Einstieg Auftaktseite (S. 118)		Die Illustration symbolisiert die Selbstverständlichkeit und Leichtigkeit, mit der Menschen und Informatiksysteme zusammenarbeiten. Dabei sollen vor allem die positiven Aspekte dieser Koexistenz in den Fokus gerückt werden.
UV 6.8.1 Automaten in der Informatik (S. 119) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A) • stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI) 	Der Begriff des Automaten wird von den Lernenden häufig mit realen, greifbaren Automaten in Verbindung gebracht. Eine Abstraktion dieser Vorstellung, hin zu einer fachlichen Definition von Automaten im Sinne der Informatik, ist im KLP nicht vorgesehen. Die wesentlichen Elemente zur Darstellung eines deterministischen, endlichen Automaten werden auf dieser Seite schrittweise eingeführt. Beginnend mit dem Startzustand, als Ausgangspunkt eines Automaten werden nach und nach weitere Zustände und Zustandsübergänge ergänzt. In Aufgabe 1 wird eine konkrete Zustandsfolge bzgl. der entsprechenden Eingabe analysiert. Das gewählte Beispiel lässt Spielraum für zusätzliche Erweiterungen. Die Aufgaben 2 und 3 ergänzen den Automaten mit weiteren Übergängen (2) bzw. Zuständen (3). In der Infobox werden die wesentlichen Fachbegriffe zusammengefasst und der Begriff Automat wird auf andere Informatiksysteme z. B. Smartphones erweitert.
UV.6.8.2 Alltagserfahrungen mit künstlicher Intelligenz (S. 120–121) 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) 	Mit dem Begriff „künstliche Intelligenz“ (KI) werden häufig Informatiksysteme in Verbindung gebracht, die übermenschliche Fähigkeiten besitzen und dem Menschen gar zur Gefahr werden könnten. Daher ist es besonders wichtig, die Grenzen solcher Systeme in den Blick zu nehmen. Durch die Gegenüberstellung von schwacher und starker KI wird verdeutlicht, dass alle aktuellen Informatiksysteme mit künstlicher Intelligenz zur Kategorie der schwachen KI gezählt werden müssen. Außerdem werden die Voraussetzungen für die Existenz einer starken KI benannt und die wissenschaftliche Perspektive zur Entstehung solcher Systeme thematisiert. In Aufgabe 1 werden weitere Beispiele für Systeme mit schwacher KI eingefordert. Hier können alle aktuellen Informatiksysteme mit intelligenter Komponente genannt werden. Da in dieser Aufgabe die Nennung von digitalen Sprachassistenten erwartbar ist, wird deren Funktionsweise und Auswirkung auf unseren Alltag (vgl. Aufgabe 1, S. 122) auf der folgenden Seite thematisiert. Mit Aufgabe 2 werden die Lernenden dafür sensibilisiert, welche emotionalen Auswirkungen der Einsatz von KI-Systemen mit sich bringen kann. Damit in dieser Aufgabe sowohl Systeme mit schwacher wie auch starker KI benannt werden, wird hier ein filmischer Rahmen gewählt. Erweitert wird die affektive Auseinandersetzung in Aufgabe 3. Hier kann auch ein erster kritischer Blick auf Informatiksysteme mit künstlicher Intelligenz in den Antworten sichtbar oder bewusst provoziert werden.

<p>UV.6.8.3 Wie Maschinen lernen (S. 122–123)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) 	<p>Der Begriff „künstliche Intelligenz“ wird heute in vielen Zusammenhängen und teilweise ohne fachspezifischen Bezug z. B. aus Marketinggründen eingesetzt. Daher ist es unabdingbar, die Grundprinzipien solcher Systeme zu beleuchten. Schon anhand des Grundprinzips „Entscheidungsbaum“ kann ein kritischer Blick auf Informatiksysteme mit künstlicher Intelligenz gelingen.</p> <p>Der dargestellte Entscheidungsbaum bezieht sich auf ein Beispiel zu Klassifizierung von Obst- und Gemüsesorten. Die entsprechenden Merkmale sind leicht nachvollziehbar. Bereits an dieser Stelle lassen sich die Grenzen dieses Verfahrens thematisieren. Dazu werden in Aufgabe 1 (S. 123) bewusst Objekte gewählt, die falsch klassifiziert werden.</p> <p>In Aufgabe 2 wird ein neuer Entscheidungsbaum aufgestellt. Die Merkmale sind zur Vereinfachung bereits vorgegeben. Unterschiedliche Lösungen sind, teilweise unter Zuhilfenahme anderer Merkmale, möglich. Ein entsprechender Austausch darüber findet in Aufgabe 3 statt.</p>
<p>UV.6.8.4 Trainingseinheit: Überwachtes Lernen (S. 124)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) 	<p>In den folgenden Kapiteln werden die drei Paradigmen für maschinelles Lernen thematisiert. Analog zu den Entscheidungsbäumen (vgl. S. 122) wird auf dieser Seite ein Klassifizierungsproblem ähnlicher Art aufgegriffen. Dadurch ist es auch möglich, vorher erlangtes Fachwissen in einen neuen Zusammenhang zu bringen.</p> <p>Die Beobachtung, dass einige Objekte falsch klassifiziert werden, soll an dieser Stelle gezielt dazu genutzt werden, die Bedeutung einer Trainingsphase zu veranschaulichen. Es wird deutlich, dass die Auswahl der Trainingsdaten einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Klassifizierung hat. Das System erkennt nur Objekte, die es bereits in sehr ähnlicher Art kennengelernt hat. Dieser Aspekt wird in Aufgabe 1 aufgegriffen.</p>
<p>UV.6.8.5 Trainingseinheit: unüberwachtes Lernen (S. 125)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</i> 	<p>Beim reinen unüberwachten Lernen ist eine vorangestellte Trainingsphase nicht vorgesehen. Verdeutlicht wird dies am Beispiel eines Spamfilters. Der Empfang und Versand von E-Mails ist, nicht zuletzt durch Erfahrungen aus dem Distanzunterricht, ein alltäglicher Bestandteil der Kommunikation zwischen den am Schulleben beteiligten Personen. Die Lernenden haben bereits Erfahrungen mit der Leistungsfähigkeit von Spamfiltern gemacht und festgestellt, dass nicht alle Spams erfolgreich erkannt oder erwünschte Mails als Spam klassifiziert werden. Diese Beobachtungen dienen zur Motivation des Paradigmas des unüberwachten Lernens. In Aufgabe 1 erstellen die Lernenden eigene Merkmalkarten für bestimmte Arten von E-Mails. Damit wird die unterschiedliche Ausprägung der Merkmale für verschiedene Mails veranschaulicht. In Aufgabe 2 werden diese Beobachtungen dazu genutzt, die Grenzen solcher Spamfilter zu thematisieren. Es wird deutlich, dass es mitunter schwierig ist, E-Mails aufgrund der Merkmale eindeutig zu klassifizieren, da erwünschte bzw. unerwünschte E-Mails nicht immer die gleichen Merkmalsausprägungen aufweisen.</p>

<p>UV.6.8.6 Trainingseinheit: verstärkendes Lernen (S. 126–128)</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</i> 	<p>Das Paradigma des verstärkenden Lernens wird in diesem Kapitel auf das Erlernen von Spielstrategien bezogen. In Computerspielen haben viele Lernende bereits eigene Erfahrungen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Computergegnern gesammelt. Darüber hinaus wird in diesem Kapitel ein Bezug zur Dressur von Tieren eröffnet.</p> <p>Das Konzept von „Belohnung“ und „Bestrafung“ wird in die Computerwelt übertragen. Am Beispiel eines bekannten Spiels wird eine Spielstrategie als Veränderung von Wahrscheinlichkeiten für oder gegen einen bestimmten Spielzug verdeutlicht. Vertieft wird die Thematik durch einen Überblick über die Entwicklung von Schachcomputern. Dadurch wird deutlich, dass Computer erst nach jahrzehntelanger Entwicklungszeit Spielstrategien lernen konnten, mit denen sie erfolgreicher sind als der Mensch.</p> <p>Da Informatiksysteme, vor allem in Computerspielen, sehr häufig mit Menschen interagieren, müssen sie auch in Lage sein, sich diesen anzupassen. Die Aufgabe 1 verdeutlicht diese Anforderung, indem die Lernenden reflektieren, dass Spielspaß erst dann auftritt, wenn der Computergegner dem menschlichen Spieler eine Gewinnchance gibt, obwohl das System eigentlich leistungsstärker wäre.</p> <p>In Aufgabe 2 werden die Möglichkeiten und Grenzen heutiger Informatiksysteme bezüglich alltäglicher, schulspezifischer Problemstellungen verdeutlicht. Die Aufgaben 3 und 4 bilden den Abschluss dieses Themengebiets und stellen einen Rückbezug zu vorherigen Lerninhalten dar.</p>
<p>UV.6.8.7 Neuronale Netze (S. 129–131)</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK) • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</i> 	<p>Das Themengebiet der neuronalen Netze wird am Beispiel der Erkennung von Bildinhalten verdeutlicht. Dadurch lassen sich ebenfalls Bezüge zu anderen erkennenden Informatiksystemen (z. B. die Spracherkennung bei digitalen Sprachassistenten) herstellen. Darüber hinaus erhalten die Lernenden einen genaueren Blick in die „Black Box“ von künstlichen neuronalen Netzen. Zunächst wird der schichtweise Aufbau von künstlichen neuronalen Netzen veranschaulicht. Dabei werden den einzelnen Schichten unterschiedliche Teilaufgaben der Problemlösung zugewiesen. Diese Vereinfachung bezüglich der Funktionsweise von Neuronen wurde im Hinblick auf ein besseres Gesamtverständnis der Thematik bewusst gewählt.</p> <p>In der anschließenden Gruppenarbeitsphase werden die Prozesse innerhalb eines erkennenden neuronalen Netzes arbeitsteilig veranschaulicht. Jedes Gruppenmitglied übernimmt dabei eine spezifische Teilaufgabe, vergleichbar mit den Prozessen innerhalb der Schichten eines entsprechenden neuronalen Netzes. Die Auswahl der Bilder ist hier bewusst so gewählt, dass auch fehlerhafte Klassifizierungen produziert werden. Auf diese Weise gelingt eine kritische Auseinandersetzung mit der gegebenen Lösungstabelle und veranschaulicht einmal mehr die Notwendigkeit einer ausgewogenen Trainingsphase.</p> <p>Hinweis: Eine Broschüre rund um das Thema KI und speziell zum Thema „deeplearning“ ist unter dem Link https://www.aiunplugged.org/german.pdf#page=8 abzurufen. Die Broschüre ist herausgegeben von Annabel Lindner und Stefan Seegerer. Der Abschnitt „Objekte unterscheiden“ im Schulbuch, S. 130-131 orientiert sich ebenfalls am Abschnitt „deeplearning“ dieser Broschüre.</p>

Zusammenfassung und Ausblick (S. 132–133)		<p>Die Zusammenfassung greift in Kurzform alle wesentlichen Fachbegriffe des Kapitels auf. Die Aufgabe 1 dient den S* als Lernerfolgskontrolle im Anschluss an die Inhalte des Kapitels. <i>Die Aufgaben 2–3 können auch zur selbstständigen Bearbeitung durch leistungsstarke S* eingesetzt werden.</i> Die Aufgabe 4 fokussiert die gesellschaftlichen Auswirkungen von Informatiksystemen mit lernender Komponente.</p> <p>Vertiefende Informationen zur Entwicklung von Schachcomputern und den Auswirkungen von computergenerierten Falschinformationen runden das Kapitel ab.</p>
--	--	---

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10

Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
9.1.1 (min. 15 Ustd.)	1. Umgang mit Informatiksystemen	Umfrage zum Thema „Medien“ 1. Objekte und Klassen in Zeichen- und Textverarbeitungsprogrammen 2. Fragebogengestaltung mit einem Textverarbeitungsprogramm 3. Auswertung der Fragebögen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm 4. Präsentation der Ergebnisse mit einem Präsentationsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren und Kooperieren • Darstellen und Interpretieren • Argumentieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Mit OO-Begriffen (Klasse, Objekt, Attribut, Methode, Wert) umgehen • Mit Textverarbeitungsprogramm umgehen • Mit Tabellenkalkulationsprogramm umgehen • Mit Präsentationsprogramm umgehen 	(Kursarbeit) Bewertung der Einzelpräsentation	Deutsch
9.1.2 (min. 15 Ustd.)	2. Umgang mit Informatiksystemen / Funktionsweise von Informatiksystemen / Algorithmen / Information und Daten	Programmieren mit Scratch Programmierung mithilfe dem pädagogischen Programm Scratch (SuS entwerfen zur Lösung immer komplexere Aufgaben eigene Algorithmen; Fokussierung auf die Problemlösung; Verwendung findet hier eine Scratchumgebung mit visuellen Programmblöcken	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Begründen und Bewerten 	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmus „per Hand“ nachvollziehen • Algorithmen visuell implementieren und dokumentieren 	Kursarbeit, ggf. Projektarbeit	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10						
Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
9.1.3 (min. 9 Ustd.)	3. Umgang mit Informatiksystemen/ Informatik, Mensch und Gesellschaft	Mein digitaler Fußabdruck – wo hinterlasse ich Daten und was kann daraus geschlossen werden? <ul style="list-style-type: none"> • Quellen für personenbezogene Informationen ermitteln, • Verknüpfung personenbezogener Informationen aus verschiedenen Quellen, • Chancen und Risiken verknüpfter Datenbestände, • ausgewählte rechtliche Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Informatiksystemen • Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen • Chancen und Risiken bei der Nutzung von Informatiksystemen 	Kurarbeit	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10						
Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
9.2.1 (min. 27 Ustd.)	1. Information und Daten/ Formale Sprachen/ Informatiksysteme/ Informatik, Mensch und Gesellschaft	Das weltweite Datennetz – ein Geheimnis? / Wir analysieren Webseiten und erstellen eigene Präsentationen für das Internet. <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Internetseiten in HTML, • Formatierung mithilfe von CSS, • Einfache Interaktion mit JavaScript-Funktionen • Grundlagen des Internet (Aufbau und Dienste) • Gesellschaftliche Veränderung • Erläuterung von rechtlichen Rahmenbedingungen für Veröffentlichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Information, Daten und ihre Codierung • Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten • Erstellung von Quelltexten • Analyse von Quelltexten • Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme • Anwendung von Informatiksystemen • Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen • Chancen und Risiken der Nutzung von Informatiksystemen 	Kursarbeit	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10

Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
9.2.2 (min. 12 Ust.)	2. Information und Daten Informatiksysteme Algorithmen	Innenansichten des Computers - von der Software zur Hardware 1. Komponenten eines typischen PC's 2. Exemplarische Betrachtung: automatisiertes Rechnen mit Nullen und Einsen 3. Schaltungen (Gatter, Addierer)	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren • Strukturieren und Vernetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Vorstellung über die Funktionsweise eines PC's entwickeln • EVA-Prinzip und Zuordnung der Hardware-Komponenten • Überblick über die Von-Neumann-Architektur • Prinzip des automatisierten Rechnens verstehen • Prinzip des Rechnens mit elektronischen Bauteilen verstehen • Simulation von Logischen Schaltungen mit Logic Simulator <p>Es werden Rechnermodelle im Keller aufbewahrt, welche die Lernenden zerlegen und analysieren.</p>	Kursarbeit	Physik

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10						
Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.1.1 (min. 24 Ustd.)	1. Information und Daten/ Informatiksysteme/Algorithmen/ Informatik, Mensch und Gesellschaft	<p>Messen, Steuern, Regeln mit Arduino-Mikrokontrollern. Helfer in Alltag und Arbeitswelt – wie werden Mikrokontroller/ Computer mit Hilfe von Sensoren und Aktoren selbständig? Wo spielen Mikrokontroller in Alltagsgeräten eine Rolle?</p> <p>1. Konstruktion und Programmierung von Mikrocontrollern nach Anleitung. 2. Lösen von immer komplexeren Problemen anhand eigener Konstruktionen und Programmierungen. 3. Aufbau und Funktionsweise einfacher Informatiksysteme 4. Anwendung von Informatiksystemen 5. Informatiksysteme im Kontext gesellschaftlicher und rechtlicher Normen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Kommunizieren und Kooperieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche von Mikrokontrollern, • Aufbau und Funktion von Mikrokontrollern, • Probleme strukturiert lösen / Algorithmen entwerfen; Programmierung von Mikrokontrollern, • Messen, Steuern, Regeln Konstruktion von Maschinen (Mikrokontroller); Aufbau von Steuerungen mithilfe von Aktoren und Sensoren, • Thematisierung der fortschreitenden Digitalisierung, • Einfluss auf die Arbeitswelt, • Zukunftsperspektiven 	Kursarbeit Aufgaben-Testate	Physik

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10

Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.1.2 (min. 6 Ustd.)	2. Information und Daten / Algorithmen/Informatik, Mensch und Gesellschaft	Simulation von Prozessen <ol style="list-style-type: none"> 1. Modellierung und Simulation dynamischer Systeme mithilfe von Simulationsprogrammen und einem Tabellenkalkulationsprogramm 2. Modellierungsprobleme und Aussagekraft von Simulationsergebnissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Darstellen und Interpretieren • Modellieren und Implementieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalt aus der realen Welt mithilfe eines einfachen Modells beschreiben und untersuchen • Aussagekraft des Simulationsergebnisses/des Modells bewerten • Mit Tabellenkalkulationsprogramm programmieren • Visualisierung von Daten mit Diagrammen, • Anwendung komplexer Formeln mit absoluter und relativer Adressierung, • Tabellenkalkulation als Modellbildungs- und Simulationswerkzeug zum Vergleich unterschiedlicher Wachstumsmodelle, • Chancen und Risiken von Simulationsmodellen 	Kursarbeit	Je nach Modell und Realbezug

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10						
Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.1.3 (min. 9 Ustd.)	2. Umgang mit Informatiksystemen / Funktionsweise von Informatiksystemen / Algorithmen / Information und Daten	Geheim ist geheim? Sichere Kommunikation mit Kryptographie <ol style="list-style-type: none"> 1. Verschlüsselungstechniken 2. Realisierung von Verschlüsselungsalgorithmen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm 3. Analyse/Brechen von einfachen Verschlüsselungstechniken 4. Verschlüsselungsanwendungen (USB-Memory- Stick, Emails) 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Begründen und Bewerten 	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmus „per Hand“ nachvollziehen • Algorithmus implementieren • Mit Tabellenkalkulationsprogramm programmieren (z.B. Bedingte Anweisungen) • verborgene Informatiktechnologie in eigener Umwelt identifizieren • sicherheitsrelevante (rechtliche) Aspekte von Kommunikation und Verschlüsselung 	Kursarbeit	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10

Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.2.1 (min. 12 Ustd.)	2. Umgang mit Informatiksystemen / Funktionsweise von Informatiksystemen / Algorithmen / Information und Daten	<p>Programmieren mit Java Kara</p> <p>Programmierung mithilfe endlicher Automaten (SuS entwerfen zur Lösung immer komplexere Aufgaben eigene Algorithmen und realisieren sie als endliche Automaten; Fokussierung auf die Problemlösung, da nur wenig Syntaxfehler möglich sind); imperative Programmierung in der Sprache Ruby (klassische und elementare Konzepte und Strukturen wie Variablen, Anweisungen, Verzweigungen, Schleifen usw.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren und Implementieren • Darstellen und Interpretieren • Begründen und Bewerten 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme strukturiert lösen Algorithmen entwerfen • Eigene Algorithmen implementieren • Konzept von Automaten kennenlernen • Einfache imperative Programmiersprache erlernen (imperativer Teil von Ruby) 	Kursarbeit, ggf. Projektarbeit	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10						
Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.2.3 (min. 6 Ust.)	1. Informatik, Mensch und Gesellschaft	<p>Differenzierte Projektarbeit</p> <p><u>Beispiele:</u></p> <p>WhatsApp, Facebook, Instagram (Funktionsweise, Möglichkeiten, Gefahren),</p> <p>Spielsucht (Computerspiele),</p> <p>MINT-Berufe,</p> <p>Google (Funktionsweise, Möglichkeiten, Gefahren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren und Kooperieren • Darstellen und Interpretieren • Strukturieren und Vernetzen • Begründen und Bewerten 	<p>Abhängig von den gewählten Projekten.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen stehen im Vordergrund</p>	<p>Facharbeit als Kursarbeitsersatz</p> <p>Bewertung der Präsentation/ der Facharbeit</p>	

Unterrichtsvorhaben Wahlpflichtunterricht Informatik Klasse 9/10

Klasse	Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung am CBG	Fachmethoden/ prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Kompetenz/ Leistungsüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
10.2.4 (min. 24 Ustd.)	2. Funktionsweise von Informatiksystemen / Formale Sprachen und Automaten	<p>Programmieren mit „Kara dem Marienkäfer“ - Computerprogramme mit System entwickeln – Einstieg in die textorientierte Programmierung</p> <p>1. Programmierung mithilfe endlicher Automaten (SuS entwerfen zur Lösung immer komplexere Aufgaben eigene Algorithmen und realisieren sie als endliche Automaten; Fokussierung auf die Problemlösung, da nur wenig Syntaxfehler möglich sind)</p> <p>2. imperative Programmierung in der Sprache Ruby (klassische und elementare Konzepte und Strukturen wie Variablen, Anweisungen, Verzweigungen, Schleifen usw.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modellieren und • Implementieren • Strukturieren und Vernetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme strukturiert lösen • Algorithmen entwerfen • Algorithmen analysieren • Eigene Algorithmen implementieren • Konzept von Automaten kennenlernen • Einfache imperative Programmiersprache erlernen (imperativer Teil von Ruby) 	<p>Kursarbeit</p> <p>Aufgaben-Testate</p>	
<p>Zwischen verschiedenen Reihen werden, je nach Interessenlage der SuS oder besonderer Präsenz in den Medien, Themen in Minireihen behandelt.</p>						

Anbindung an die Rahmenvorgaben Verbraucherbildung	Anbindungen an das Medienkonzept	Anbindungen an das StuBo-Konzept:	Anbindungen an das Methodenkonzept
<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), (VB C Z5) • <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), (VB C Z5)</i> • beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI), (VB C Z5) • erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A), (VB C Z3) • beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A). (VB C Z2) 	<p>Übergeordnete Kompetenzerwartungen Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung, (MKR 6.4)</i> • implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen, (MKR 6.1, 6.2) • dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge, (MKR 1.2) • setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein. (MKR 1.2, 3.1) <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI), (MKR 1.4) • <i>vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI), (MKR 1.4)</i> • identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen 	<p>UV 9.1.1, 10.1.1 Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK) <p>UV 9.1.3, 9.2.1, 10.1.2 Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) oder erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK) 	<p>Nutzung und Reflexion folgender Methoden und Lernarrangements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Think-Pair-Share - Lerntempoduett - Stationenlernen/Lerntheke - Kleine Präsentationen und Vorträge - Jigsaw (Gruppenpuzzle)

	<p>Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI), (MKR 6.2)</p> <ul style="list-style-type: none">• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI), (MKR 6.1, 6.3)• <i>implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)</i>, (MKR 6.1, 6.3)• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI), (MKR 6.2)• <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i>, (MKR 6.2)• <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A)</i>, (MKR 6.3)• erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A), (MKR 6.1)• beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI), (MKR 6.1)• erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A), (MKR 1.3)• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (MKR 3.1)• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen		
--	--	--	--

	<p>in der Lebens- und Arbeitswelt (KK), (MKR 6.4)</p> <ul style="list-style-type: none">• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK), (MKR 6.4)• <i>erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK), MKR 6.4</i>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A). (MKR 1.4)		
--	---	--	--

2.3 Grundsätze der fachmethodischen und –didaktischen Arbeit

Auszug aus dem Kernlehrplan für das Fach Informatik 5/6 aus dem Jahr 2021:

„Ausgangspunkt des Informatikunterrichts der Klassen 5 und 6 sind Fragestellungen mit lebensweltlichem Bezug. In der aktiven und altersgemäßen Auseinandersetzung mit diesen Fragen erwerben und erweitern Schülerinnen und Schüler Kompetenzen zur Lösung informatischer Probleme. Die Auseinandersetzung mit Informatiksystemen hat für die Lernenden einen hohen Motivationswert, da Informatiksysteme eine unmittelbare Rückmeldung der Implementationen hinsichtlich Korrektheit und Angemessenheit ermöglichen.

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

[..]

Im Rahmen des allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Schule unterstützt der Unterricht im Fach Informatik die Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit und leistet weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in Schule und Unterricht. Hierzu zählen u.a.

- Menschenrechtsbildung,
- Werteerziehung,
- politische Bildung und Demokratieerziehung,
- Bildung für die digitale Welt und Medienbildung,
- Bildung für nachhaltige Entwicklung,
- geschlechtersensible Bildung,
- kulturelle und interkulturelle Bildung.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer ökonomischen und politischen Mündigkeit eine besondere Bedeutung. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken oder Interessen angemessen darzustellen.

Die interdisziplinäre Verknüpfung von Schritten einer kumulativen Kompetenzentwicklung, inhaltliche Kooperationen mit anderen Fächern und Lernbereichen sowie außerschulisches Lernen und Kooperationen mit außerschulischen Partnern können sowohl zum Erreichen und zur Vertiefung der jeweils fachlichen Ziele als auch zur Erfüllung übergreifender Aufgaben beitragen.“

Auszug aus dem Kernlehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik aus dem Jahr 2019:

„Ausgangspunkt im Wahlpflichtunterricht Informatik können Probleme mit lebensweltlichem Bezug oder informatische Fragestellungen sein. Schülerinnen und Schüler erwerben und erweitern in der aktiven Auseinandersetzung mit Problemstellungen kognitive und nicht-kognitive Kompetenzen, die ein selbstständiges informatisches Problemlösen anbahnen. Die Umsetzung eines informatischen Modells in ein lauffähiges Informatiksystem hat für Schülerinnen und Schüler nicht nur einen hohen Motivationswert, sondern ermöglicht ihnen auch die Untersuchung von Abläufen, das Interpretieren von Ausgaben von Informatiksystemen sowie in Ansätzen die Überprüfung der Angemessenheit und Wirkung des Modells im Rückbezug auf die Problemstellung.

Gemäß dem Bildungsauftrag des Gymnasiums leistet das Wahlpflichtfach Informatik einen Beitrag dazu, den Schülerinnen und Schülern eine vertiefte Allgemeinbildung zu vermitteln und sie entsprechend ihren Leistungen und Neigungen zu befähigen, nach Maßgabe der Abschlüsse in der Sekundarstufe II ihren Bildungsweg an einer Hochschule oder in berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen.

Im Rahmen des allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Schule unterstützt der Unterricht im Wahlpflichtfach Informatik die Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit und leistet weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in Schule und Unterricht, hierzu zählen u.a.

- Menschenrechtsbildung,
- Werteerziehung,
- politische Bildung und Demokratieerziehung,
- Bildung für die digitale Welt und Medienbildung,
- Bildung für nachhaltige Entwicklung,
- geschlechtersensible Bildung,
- kulturelle und interkulturelle Bildung.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb eines selbstständigen informatischen Problemlösens eine besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse des Rezipierens, Produzierens und Reflektierens sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz, und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken und Interessen angemessen darzustellen.

Die interdisziplinäre Verknüpfung von Schritten einer kumulativen Kompetenzentwicklung, inhaltliche Kooperationen mit anderen Fächern und Lernbereichen sowie außerschulisches Lernen und Kooperationen mit außerschulischen Partnern können sowohl zum Erreichen und zur Vertiefung der jeweils fachlichen Ziele als auch zur Erfüllung übergreifender Aufgaben beitragen.“

2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Es gelten die Vorgaben des „Kernlehrplan für die Sekundarstufe I - Klasse 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen - Informatik“ aus dem Jahr 2021 (siehe dort die Seiten 21 – 23) bzw. „Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik“ aus dem Jahr 2019 (siehe dort die Seiten 26 – 28).

Darauf aufbauend hat sich die Fachschaft folgende Konkretisierungen vereinbart:

Im Bereich der SONSTIGEN MITARBEIT fließen insbesondere die folgenden Beobachtungen ein:

- die **regelmäßige Beteiligung am Unterrichtsgespräch**. Dabei gehen insbesondere die Wiedergabe von Kenntnissen, Darstellung von Problemsituationen, Beiträge zur Entwicklung von Problemlösungen, Vorstellung und Diskussion von Arbeitsergebnissen aus Gruppen- oder Partnerarbeit und die Klarheit der Darstellungen in die Bewertung mit ein. SchülerInnen mit Vorkenntnissen sind aufgefordert, sich so zu äußern, dass ihnen alle folgen können. Zunehmend wird eine angemessene Verwendung der Fachsprache erwartet. Keinesfalls kann es darum gehen, immer sofort fehlerfreie Lösungen vorzustellen. Auch ein fehlerhafter Ansatz kann von der Tiefe der Auseinandersetzung zeugen und bringt den Unterricht oft besser voran als eine perfekte Lösung.
- die **Präsentation und Erläuterung der erstellten Programme/Programmteile**.
- **selbstständiges Arbeiten zu zweit oder in Gruppen** (mit und ohne Rechner). Dabei wird auch beurteilt, wie diese Arbeit organisiert wird. (Absprachen, Arbeitseinteilung, gegenseitige Hilfen)
- die **Beratung anderer Teams** (insbesondere in einem großen Kurs ist die gegenseitige Unterstützung für den gemeinsamen Fortschritt im Kurs von sehr großer Bedeutung)
- die **selbstständige und intensive Auseinandersetzung mit schriftlichen Informationen und Aufgabenstellungen**.
- die **selbstständige Weiterarbeit und Vervollständigung von Programmierlösungen**
- das **Erstellen von Protokollen**
- **Referate**
- nach ausreichender Eingewöhnungszeit: **Umgang mit den technischen Systemen** (insbesondere der Umgang mit der Programmierumgebung, angemessene Reaktion auf Fehlermeldungen usw.)
- einzelne Sachverhalte können in kurzen schriftlichen Überprüfungen abgefragt werden

Für Arbeiten wurden ergänzend bzw. präzisierend zu den allgemeinen Vorgaben folgende Vereinbarungen getroffen:

- Es werden nur ganzzahlige Punkte vergeben.
- Mit 50 % der erreichten Punkte wird die Note „ausreichend“ erreicht. Die Zuordnung der übrigen Noten zu den Punktzahlen erfolgt linear.

- Einmal im Schuljahr kann gem. APO SI eine schriftliche Arbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden.

Für die Leistungsbewertung während des „Distanzlernens“ gelten die allgemeinen Grundsätze, die im CBG-eigenem „Konzept zum Distanzlernen“ niedergeschrieben sind.

Für das Fach Informatik werden die Grundsätze wie folgt präzisiert:

Im Informatikunterricht wird häufig auf technische Werkzeuge (PC und Tablet mit entsprechender Software) zurückgegriffen, die den Schüler*innen zuhause nur zum Teil oder gar nicht zur Verfügung stehen. Dies muss berücksichtigt werden. Die Aufgaben/Arbeitsaufträge müssen so gestellt werden, dass sie auch ohne diese technischen Werkzeuge „mit Papier und Stift“ zu bearbeiten sind. Abweichend davon dürfen in den Jahrgängen, die „1-zu-1“ mit einem von der Schule verwalteten Tablet ausgestattet sind, Aufgaben/Arbeitsaufträge gestellt werden, die mit dem Tablet und den darauf durch die Schule zur Verfügung gestellten Apps zu bearbeiten sind. Es darf dabei ein Zugriff auf das Internet vorausgesetzt werden. Sollten die notwendigen technischen Voraussetzungen bei einer Schülerin bzw. einem Schüler nicht gegeben sein, muss sich die Schülerin bzw. der Schüler an die Fachlehrkraft wenden. Sollten die technischen Voraussetzungen nicht hergestellt werden, ist die Aufgabe bzw. der Arbeitsauftrag so anzupassen, dass der Schülerin bzw. dem Schüler keine Nachteile entstehen.

2.5 Lehr- und Lernmittel

In der Jahrgangsstufe 6 ist das Lehrwerk „Praxis Informatik – Ausgabe 2021 für Nordrhein-Westfalen - Schülerband 5/6 (ISBN 978-3-14-116915-7) des Westermann Verlags zum/seit dem Schuljahr 2022/23 eingeführt.

3. Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachschaft Informatik steht im ständigen Austausch mit den Fachschaften Mathematik und Physik. Alle Informatiklehrkräfte unterrichten ebenfalls das Fach Mathematik und arbeiten dort aktiv an der Fortentwicklung des Curriculums mit.

Es werden in der Q1 Projektkurse mit den Fächern Mathematik und Physik angeboten.

Im AG-Bereich ergänzen sich die Fächer Informatik und Physik bei den AGs „Lego-Roboter“ (Klassen 5 und 6) und „Arduino“ (Klassen 7-9) hervorragend. Die AGs werden im unregelmäßigen Wechsel von Informatik- und Physiklehrkräften unterrichtet.

Alle zwei Jahre findet am CBG in der Woche vor den Sommerferien eine Projektwoche statt. Dort hat es in der Vergangenheit gemeinsam von Informatik- und Physiklehrkräften geleitete Projektangebote gegeben. Dies ist auch für die kommenden Projektwochen geplant.

Und schließlich gibt es am CBG einen MINT-Koordinator, der den Austausch zwischen den Fachgruppen der MINT-Fachschaften begleitet.

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Innerhalb der kleinen Fachschaft Informatik findet ein kontinuierlicher und intensiver Austausch über die Erfahrungen mit Unterrichtsinhalten, Überprüfungsformen und Werkzeugen statt. Arbeiten und Klausuren werden regelmäßig ausgetauscht. Fachschaftsmitglieder prüfen seit Jahren gemeinsam im mündlichen Abitur. In diesem Zusammenhang findet der Austausch besonders intensiv statt.

Die Ergebnisse der Abiturprüfungen werden in der Fachkonferenz Informatik analysiert und bewertet.

An Fortbildungen nehmen in der Regel mindestens zwei Mitglieder der Fachschaft teil. Über die Fortbildung findet jeweils kurzfristig ein Austausch statt.

Das vorliegende Curriculum ist das Resultat eines regelmäßigen Anpassungsprozesses in der Änderungen in den Vorgaben eingearbeitet und auf Grundlage der Diskussion in der Fachschaft Optimierungen vorgenommen wurden.

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

5. Anhang