

## Aufgaben und Ziele des Faches

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

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

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

Die in späteren Kapiteln beschriebenen Kompetenzerwartungen sind im Rahmen einer **informatischen Grundbildung** bis zum Ende der 6. Klasse zu erwerben.

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 außer-schulisches Lernen und Kooperationen mit außerschulischen Partnern können sowohl zum Erreichen und zur Vertiefung der jeweils fachlichen Ziele als auch zur Erfüllung übergreifender Aufgaben beitragen.

### **Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung**

Im Pflichtunterricht des Faches Informatik erfolgt die Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern ausschließlich im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“.

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge. Die Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt. Bei der Bewertung von Leistungen, die die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Partner- oder Gruppenarbeiten erbringen, kann der individuelle Beitrag zum Ergebnis der Partner- bzw. Gruppenarbeit einbezogen werden.

Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z.B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z.B. in Form von Implementationen, Präsentationen und Portfolios möglich werden.

Die sonstige Mitarbeit orientiert sich an dieser Einstufung. Dabei sind selbstverständlich Entwicklungen der Leistungen pädagogisch zu berücksichtigen.

Kriterienpunkte	Quantität	Qualität	Fachkompetenz (Faktor * 2)	Kommunikation	Arbeitsorganisation
2,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>permanente aktive Beteiligung am Unterricht</li> <li>durchgehend hohe Konzentration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr gute Sachkenntnisse</li> <li>Hinweise zur Lösung stets richtig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bezüge zu bereits erarbeiteten Themen selbständig herstellen</li> <li>eigenständige Problemlösungen</li> <li>bereitwilliges Eingehen auf Unbekanntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>präzise Ausdrucksweise (jeweils hinsichtlich Sprache, Fachsprache und Themenbezug)</li> <li>Gespräche werden initiiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Durchführung von Aufgaben unaufgefordert, schnell, ausdauernd und erfolgreich</li> <li>AM vorhanden, geordnet und nutzbar</li> <li>Hilfeleistung für andere</li> <li>Initiiert und steuert kooperativ Gruppenprozesse und übernimmt Verantwortlichkeiten</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>mehrfache Beteiligung pro Stunde</li> <li>meist hohe Konzentration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gute Sachkenntnisse</li> <li>Hinweise zur Lösung meist richtig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemlösungen im Team möglich</li> <li>Unbekanntes mit Hilfe des Teams erarbeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sichere Ausdrucksweise</li> <li>Gesprächsbeteiligung aktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sofortige Hilfeleistung für andere auf Anfrage</li> <li>Initiiert Gruppenprozesse und übernimmt Verantwortlichkeiten</li> </ul>
1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>aktive Beteiligung und Konzentration nur phasenweise</li> <li>oft nur passive Mitarbeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>befriedigende Sachkenntnisse</li> <li>Hinweise zur Lösung selten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemlösungen nur mit Hilfe</li> <li>geringer Nachfragebedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>leicht unsichere Ausdrucksweise</li> <li>Gesprächsbeteiligung eher reaktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung von Aufgaben zögerlich und langsam, aber erfolgreich</li> <li>Hilfeleistung für andere auf Anfrage</li> <li>Übernimmt Gruppenverantwortlichkeit nicht sofort</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>gelegentlich aktive, vorwiegend passive Mitarbeit</li> <li>Engagement nur auf Ansprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lückenhafte Fachkenntnisse</li> <li>Hinweise zur Lösung sehr selten</li> <li>selbst bei kleinschrittiger Arbeitsanweisung unsicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwierigkeiten mit Unbekanntem</li> <li>hoher Nachfragebedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr unsichere Ausdrucksweise</li> <li>Gesprächsbeteiligung nur reaktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung von Aufgaben nur nach Aufforderung, sehr langsam, aber noch erfolgreich</li> <li>Hilfeleistung für andere nur nach Aufforderung</li> <li>Übernimmt wenig Gruppenverantwortlichkeit</li> </ul>
0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>kaum aktive, nur passive Mitarbeit</li> <li>Engagement auch auf Ansprache sehr gering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geringe Grundkenntnisse</li> <li>Hinweise zu Lösungen nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine eigenen Lösungsansätze</li> <li>nur Wiedergabe des Erarbeiteten (z.B. zu Beginn der Folgestunde)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dürrtige Ausdrucksweise</li> <li>Gesprächsbeteiligung höchstens reaktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zögerliche Hilfeleistung für andere nur nach Aufforderung</li> <li>Übernimmt kaum Gruppenverantwortlichkeit, kümmert sich mehr um sich selbst</li> <li>AM sind oft unvollständig und ungeordnet</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine aktive und auch nur selten passive Mitarbeit</li> <li>Leistungsverweigerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Grundkenntnisse</li> <li>Lösung trotz stärkster Hilfe nicht möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eigenmotivation</li> <li>Wiedergabe des Erarbeiteten nur mit Hilfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kaum bereit oder in der Lage, sich auszudrücken</li> <li>keinerlei Teilnahme am Gespräch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verweigert Hilfeleistung für andere</li> <li>hält die Gruppe von der Arbeit ab</li> <li>Bearbeitung von Aufgaben nicht erfolgreich</li> <li>AM sind in der Regel nicht vorhanden</li> </ul>

## **Mögliche Überprüfungsformen**

Die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans ermöglichen eine Vielzahl von Überprüfungsformen. Im Verlauf der Sekundarstufe I soll ein möglichst breites Spektrum der im Folgenden aufgeführten Überprüfungsformen in schriftlichen, mündlichen oder praktischen Kontexten zum Einsatz gebracht werden. Darüber hinaus können weitere Überprüfungsformen nach Entscheidung der Lehrkraft eingesetzt werden.

### **Darstellungs- und Dokumentationsaufgaben**

- Beschreibung und Erläuterung eines informatischen Sachverhalts
- Darstellung eines informatischen Zusammenhangs
- Dokumentation von Sachverhalten in geeigneter Darstellungsform (z.B. Text, Tabelle, Diagramm)

### **Modellierungs- und Implementationsaufgaben**

- Entwicklung eines informatischen Modells
- Erstellung eines Quellcodes/Algorithmus
- Analyse und Ergänzung eines Modells oder einer Implementation
  - Fehlersuche und -korrektur in einem vorgegebenen Algorithmus oder Programmausschnitt

### **Präsentationsaufgaben**

- Vorführung/Demonstration einer informatischen Problemlösung (z.B. Programm)
- Kurzvortrag, Referat, Medienprodukt

### **Begründungs- und Bewertungsaufgaben**

- Begründung des Vorgehens bei informatischen Problemlösungen
- Analyse und Deutung von informatischen Sachverhalten
- Stellungnahme zu Texten und Medienbeiträgen
- Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen

### Unterrichtsvorhaben

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

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

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.1</b> <b>Begegnungen mit der digitalen Welt</b>			
<b>UV 5.1</b>	<b>Inhaltsfelder (IF)</b> <b>nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen</b> <b>nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b> <b>nach KLP Informatik</b>
<p><b>UV 5.1: Begegnungen mit der digitalen Welt</b></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><b>IF: Information und Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsgehalt von Daten</li> </ul> <p><b>IF: Informatiksysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> </ul> <p><b>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten</li> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> <li>• erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen</li> <li>• begründen die Auswahl eines Informatiksystems</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A)</li> <li>• erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> <li>• benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> <li>• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten</i></li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.1 Begegnungen mit der digitalen Welt</b>			
<b>UV 5.1</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> </ul>	<i>Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i>

#### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

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

Zum Berufsalltag gehören vielfältige Informatikberufe (vgl. UV 6.2); einige werden bereits hier vorgestellt. Wie sehr die Informatik aktuell die SuS während des gesamten Tages begleitet, wird anhand eines Tagesablaufes deutlich. Die SuS 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


#### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 5.1**

- 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

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 5.4).

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


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

Sequenzierung von UV 5.1	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>UV 5.1.1</b> Was ist Informatik?  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Datenbegriff anhand von Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt (A)</li> <li>• erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> </ul>	<p>In den ersten Stunden im Fach Informatik kann eine „Diagnose“ der informatischen Vorkenntnisse der Lerngruppe stattfinden. Mithilfe der Leitfrage „Was ist Informatik?“ haben die SuS 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 SuS treffende Bedeutungen bekommen. Computer können nur Daten speichern und verarbeiten. Computer haben keine Informationen. Nur Menschen können Informationen erschließen und diese vernetzen.</p>
<b>UV 5.1.2</b> Informatiksysteme im Alltag   2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)</li> <li>• benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> </ul>	<p>Als Hausaufgabe können die SuS 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 SuS am Unterricht soll methodisch, z. B. durch Meldekettchen und vorgefertigte Satzbausteine unterstützt werden. Die Erfahrungswelt der SuS 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.</p>
<b>UV 5.1.3</b> Sharing Economy  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i></li> <li>• benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> </ul>	<p>Die SuS 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.</p>
<b>UV 5.1.4</b> Smartphone und Smarthome  3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</i></li> <li>• benennen Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> </ul>	<p>Aus der Lebenswelt der SuS 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.</p> <p>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.</p>

<b>UV 5.1.5</b> Übertragung von Nachrichten  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A)</li></ul>	Unterschiedliche Formen der Kommunikation, ob analog oder digital, können anhand des Kommunikationsmodells dargestellt werden. Die SuS 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.
--	--	--



## Unterrichtsvorhaben UV 5.2 Umgang mit Informatiksystemen

UV 5.2	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p><b>UV 5.2: Umgang mit Informatiksystemen</b></p> <p>8 Stunden + 4 Stunden Exkurs</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Information und Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsgehalt von Daten</li> </ul> <p><b>IF: Informatiksysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen</li> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> </ul> <p><b>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> <li>• begründen die Auswahl eines Informatiksystems</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> <li>• dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge</li> <li>• setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> <li>• erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK)</li> <li>• benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)</li> <li>• beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)</li> <li>• erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A)</li> <li>• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> </ul>

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

In diesem Unterrichtsvorhaben werden die SuS die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise verstehen und anwenden. Die SuS werden unterstützt, einen Computerarbeitsplatz einzurichten. Dabei wird zunächst der Begriff Hardware für Bauteile des Computers und seine Peripheriegeräte eingeführt und ausführlich erläutert. Die SuS 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.

### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 5.2**

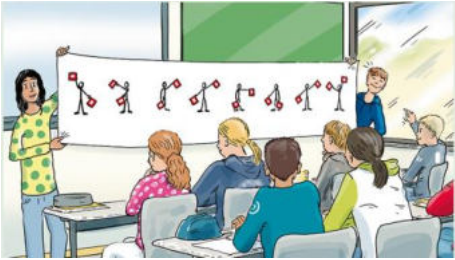
- Wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen und ihre jeweilige Funktion
- Einheiten von Datenmengen
- Vergleich von Datenmengen an konkreten Beispielen
- Einschätzung der Computerleistung
- Unterscheidung von Betriebssystem und Anwendersoftware
- Verwaltung von Daten und Dateien am Beispiel des Betriebssystems Windows
- Das EVA-Prinzip bei der Datenverarbeitung
- Beispiele für Informatiksysteme
- Arbeit mit grafischen Benutzungsoberflächen
- Bearbeitung von Dokumenten mit ausgewählten Anwendungen
- Richtig Sitzen am PC

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/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.

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

Sequenzierung von UV 5.2	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>UV 5.2.1</b> Hardware unter die Lupe nehmen  3 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> <li>• erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK)</li> </ul>	<p>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 SuS zu zeigen oder sogar in die Hand zu geben, sodass sie diese sehen und anfassen können. Die SuS sollen ermuntert werden, die Bauteile selbst zu benennen.</p> <p>Die Methode <b>Stationenlernen</b> bietet sich an, um die vielen Informationen zum Thema Hardware unter die Lupe zu nehmen und ein individuelles Arbeitstempo zuzulassen.</p> <p>Häufig bieten lokale Medienzentren oder Computergeschäfte ältere Computer an, die sonst entsorgt werden, sodass die SuS diese selbst in Bauteile zerlegen können. Auch aktuelle Werbesprospekte können als Referenz genommen werden, um über aktuelle Hardware-Konfigurationen zu sprechen und diese miteinander zu vergleichen.</p> <p>In Form eines Spiels (z. B. Memory, Online-Quiz, Paare bilden) könnten echte oder abgebildete Bauteile ihren Eigenschaften zugeordnet werden.</p> <p>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>
<b>UV 5.2.2</b> Das EVA-Prinzip verstehen  2 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)</li> </ul>	<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 SuS die Fachsprache einüben können.</p>
<b>UV 5.2.3</b> Software erkennen  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen Grundkomponenten von (vernetzten) Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)</li> <li>• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)</li> </ul>	<p>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.</p> <p>Das Thema wird über eine Abfrage belebt, welche Programme die SuS selbst kennen und nutzen sowie für den Datenaustausch untereinander einsetzen.</p> <p>Als Beispiel für Dateiformate soll u.a. der Rechner in der Schule mit seinen verschiedenen Dateien untersucht werden.</p>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.3</b> <b>Daten codieren – Informationen gewinnen</b>			
UV 5.3	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p><b>UV 5.3: Daten Codieren – Informationen gewinnen</b></p> <p>11 Stunden</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Information und Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten und ihre Codierung</li> <li>• Informationsgehalt von Daten</li> <li>• Verschlüsselungsverfahren</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> </ul> <p><b>Modellieren und Implementieren (MI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>• interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerinnen und Schüler ...</li> <li>• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</i></li> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI)</li> <li>• nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> <li>• codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> <li>• erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK)</li> <li>• <i>vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI)</i></li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.3</b> <b>Daten codieren – Informationen gewinnen</b>			
<b>UV 5.3</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
		Bearbeitung einfacher informatischer Probleme	

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

In diesem Unterrichtsvorhaben wird den SuS 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 SuS 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.

### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 5.3**

- 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

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.


Sequenzierung von UV 5.3	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>UV 5.3.1</b> Codieren von Daten  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI)</li> <li>nennen Beispiele für die Codierung von Daten aus ihrer Erfahrungswelt (DI)</li> </ul>	<p>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.</p> <p>Praktische Übungen mit dem Winkeralphabet bieten sich an. Die unterschiedliche Blickrichtung zwischen Sender zu und Empfänger kann hier bei den SuS zu Schwierigkeiten führen.</p>
<b>UV 5.3.2</b> Zahlen im Binärsystem codieren und decodieren  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI)</li> </ul>	<p>Die Binärzahlen können über das Zählen eingeführt werden. Der Zahlenraum kann sukzessive erweitert werden, indem man weitere Stellen dazu nimmt.</p> <p>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.</p> <p>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. Das angebotene Verfahren 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 SuS überlassen werden.</p>
<b>UV 5.3.3</b> Texte codieren  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI)</li> <li>interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> </ul>	<p>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.</p> <p>Der Blumengruß codiert lediglich die 0 und die 1 durch unterschiedliche Formen.</p> <p>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.</p> <p>Aufgaben können über die Länge der Texte wie auch über die verwendeten, unterschiedlichen Buchstaben abgestuft werden.</p>

<p><b>UV 5.3.4</b> Bilder codieren</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codieren und decodieren Daten unter Verwendung des Binärsystems (MI)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> </ul>	<p><i>Für die aufgeführten Kompetenzerwartungen genügt es die Codierung von Texten <b>oder</b> Bildern zu behandeln. Die Codierung von Bildern legt Grundlagen für Kapitel VIII. Sie kann auch zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.</i></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 SuS 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.</p> <p>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 Quadratcentimeter ergeben sich <math>(1200/2,54)^2 = 223.200</math> Bildpunkte.</p> <p>Höhere Anforderungen stellen sich den SuS, 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><b>UV 5.3.5</b> Datenmengen im Vergleich</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Einheiten von Datenmengen (A/KK)</li> <li>• <i>vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI)</i></li> </ul>	<p>Datenmengen sind den SuS 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>



<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.4 Daten verschlüsseln – Geheimnisse bewahren</b>			
<b>UV 5.4</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
<p><b>UV 5.4: Daten verschlüsseln – Geheimnisse bewahren</b></p> <p>5 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><b>IF: Information und Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten und ihre Verschlüsselung</li> <li>• Verschlüsselungsverfahren</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> </ul> <p><b>Modellieren und Implementieren (MI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>• interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> <li>• strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI) (MKR 1.4)</li> <li>• vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI) (MKR 1.4)</li> <li>• führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (Mi)</li> <li>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)</li> </ul>

Sequenzierung von UV 5.4	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<p><b>UV 5.4.1</b> Projekt Verschlüsselung <b>Caesars Detektive</b></p> <p>5 Stunden</p>  <p>(Projekt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern ein einfaches Transpositionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (DI) (MKR 1.4)</li> <li>• vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (DI) (MKR 1.4)</li> <li>• führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (Mi)</li> <li>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)</li> </ul>	<p>Mit Hilfe des „Spion-Camps“ entwickeln die SuS eine Schnitzeljagd, wo anhand verschlüsselter Nachrichten ein Schatz auf dem Schulgelände gefunden werden muss. Als Verschlüsselungsverfahren sollen die Caesar-Verschlüsselung (Substitution) und Skytale (Transposition) verwendet werden.</p>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.5</b> <b>Alltägliche Abläufe und Algorithmen</b>			
<b>UV 5.5</b>	<b>Inhaltsfelder (IF)</b> <b>nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen</b> <b>nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b> <b>nach KLP Informatik</b>
<p><b>UV 5.5: Alltägliche Abläufe und Algorithmen</b></p> <p>10 Stunden</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Algorithmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> <li>bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung</li> </ul> <p><b>Modellieren und Implementieren (MI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten</li> <li>überprüfen Modelle und Implementierungen</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI)</li> <li>führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI)</li> <li>identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI)</li> <li>überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI)</li> <li><i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i></li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 5.5</b> <b>Alltägliche Abläufe und Algorithmen</b>			
UV 5.5	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
		<ul style="list-style-type: none"> <li>strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem</li> </ul>	

#### 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.

#### Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 5.4 in praxis Informatik

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.

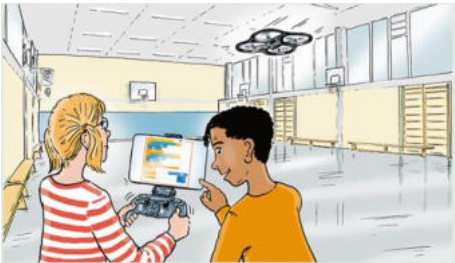
Zur Vertiefung der Kompetenzen wird eine Lernumgebung „Garten“ angeboten, in der Algorithmen mit den eingeführten Bausteinen erprobt, untersucht und selbst entwickelt werden können. Verschiedene Anforderungsniveaus werden hier berücksichtigt: Nachvollzug gegebener Sequenzen, Ermittlung des Ergebnisses,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

Eine Reihe von Aufgaben dienen den SuS 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.

- 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 5.5	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>Einstieg</b>		Die Illustration ist eine perspektivische Darstellung des Gartens, der als zweidimensionales Feld am Ende des Kapitels zur Untersuchung und Entwicklung eigener Algorithmen dient.
<b>UV 5.5.1</b> Handlungen durch Ablaufpläne beschreiben  1 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI)</li> </ul>	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 SuS sollen die Gütekriterien Genauigkeit, Verständlichkeit und Vollständigkeit eingeführt und altersgemäß thematisiert werden.
<b>UV 5.5.2</b> Ablaufpläne für andere erstellen  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI)</li> </ul>	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.
<b>UV 5.5.3</b> Entscheidungen in Ablaufplänen darstellen  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI)</li> <li>führen Handlungsvorschriften schrittweise aus (MI)</li> <li>identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI)</li> </ul>	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 SuS an den vorgestellten Situationen nachvollziehen und in weiteren wiederfinden. Die sprachliche Beschreibung der Entscheidung in Form von <b>Wenn/Falls Bedingung dann ... sonst ...</b> 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.

<p><b>UV 5.5.4</b> Algorithmen mit Sequenzen, Verzweigungen und Methoden</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren zu Abläufen aus dem Alltag eindeutige Handlungsvorschriften (DI)</li> <li>• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI)</li> <li>• <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i></li> </ul>	<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.</p> <p>Die Bewegung im Garten wird durch <b>vor</b>, <b>rechts</b> und <b>links</b> kontrolliert. Zusätzlich ist <b>pflanze</b> 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: <b>Weg frei?</b> <b>Beet frei?</b> und <b>Gießkanne da?</b></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>
---	---	---

<b>Unterrichtsvorhaben UV 6.1 Vom Modell zum Programm</b>			
<b>UV 6.1</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
<p><b>UV 6.1: Vom Modell zum Programm</b></p> <p>17–19 Stunden</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Algorithmen</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte</li> <li>Implementation von Algorithmen</li> </ul> <p><b>IF: Informatiksysteme</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein</li> </ul>	<p><b>Modellieren und Implementieren (MI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erstellen informatische Modelle zu gegebenem Sachverhalten</li> <li>implementieren informatische Modelle unter Verwendung algorithmischer Grundstrukturen</li> <li>überprüfen Modelle und Implementierungen</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> <li>strukturieren gemeinsam eine Lösung für ein informatisches Problem</li> <li>dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)</i></li> <li>identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI)</li> <li>implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> <li><i>implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)</i></li> <li>überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI)</li> <li><i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i></li> <li><i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i></li> <li>setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI)</li> </ul>



### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

Die Modellierung von Abläufen wird thematisiert und 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.

In der nächsten Unterrichtssequenz wird die Programmierumgebung Scratch verwendet. 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.

### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6:**

#### **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

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.

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 aufsammelt 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.

Sequenzierung von UV 6.1	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>Konzeption der Sequenz</b>		Die Illustration im Schulbuch zeigt die Steuerung einer Drohne über eine visuelle Programmiersprache. Alternativ kann auch der Caliope programmiert oder die Materialien von App-Camps benutzt werden.
<b>UV 6.1.1</b> Struktogramme zur Modellierung von Algorithmen  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)</i></li> <li>• identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und Schleife (MI)</li> </ul>	<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. Zur Versprachlichung einer Sequenz werden Satzbausteine angeboten. In Kapitel IV wurden (verschachtelte) Entscheidungen eingeführt. Dabei werden Bedingungen überprüft, um zwischen mehreren Alternativen zu entscheiden. Die Überprüfung „<b>Ist die Drohne flugbereit?</b>“ führt zu einer Entscheidung mit zwei Alternativen, die im Struktogramm „Drohnenflug“ dargestellt ist. Wird der Anwendungsfall auf einen „Richtungsflug“ erweitert, sind im Flug Steuerungssignale auszuwerten. Die Verkettung der Bedingungen führt zu einer Verschachtelung der Entscheidungen.</p> <p>Die SuS lernen bestimmte Struktogramme zu „lesen“ und ihre Aufgabe zu verstehen. Dazu identifizieren sie die Grundstrukturen Sequenz und Verzweigung. In den Aufgaben werden vorgegebene Struktogramme beschrieben, erweitert <i>oder von leistungsstärkeren SuS aus Ablaufplänen erstellt.</i></p>

<p><b>UV 6.1.2</b> Struktogramme mit Wiederholungen</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>überführen Handlungsvorschriften in einen Programmablaufplan (PAP) oder ein Struktogramm (MI)</i></li> <li>• identifizieren in Handlungsvorschriften Anweisungen und die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Verzweigung und <b>Schleife</b> (MI)</li> <li>• <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i></li> </ul>	<p>Schleifen/Wiederholungen sind in Spielen und Animationen notwendig, um bestimmte Abläufe zu wiederholen – meistens, bis ein terminierendes Ereignis auftritt. Die Heranführung an diese Grundstruktur erfolgt an Alltagsbeispielen, danach erfolgt die Übertragung auf den Drohnenflug.</p> <p>Zur Förderung des sprachlichen Ausdrucks wird ein Wortgeländer 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 SuS die Wirkung oder den Zweck zu erschließen. Ein gestuftes Vorgehen, bei dem von den bekannten Teilen ausgehend die algorithmischen Grundstrukturen identifiziert werden, ist empfehlenswert. Die bekannte Auswertung der Signale <b>N</b>, <b>S</b>, <b>W</b> und <b>O</b> in einer Methode <b>steuere</b> zu kapseln, kann ebenfalls das Verständnis und die Lesbarkeit erleichtern.</p> <p><i>Inbesondere Aufgabe 4 erfordert die Bewertung des Struktogramms „Treppe steigen“ hinsichtlich besonderer Treppen und ist der nebenstehenden Kompetenz für leistungsstärkere SuS zuzuordnen.</i></p>
<p><b>UV 6.1.3</b> Das Programm Scratch</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI)</li> </ul>	<p>Um mit Scratch arbeiten zu können, nutzt man entweder den Webbrowser ( ) oder installiert das Programm lokal.</p> <p>Für die SuS 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.</p> <p>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><b>Exkurs:</b> Programmieren in Scratch</p> <p>3 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> </ul>	<p>In Scratch wird das Verhalten der Figuren aber auch der Bühne sowie der Klänge über die Kombination der Codeblöcke bestimmt.</p> <p>Der Codebereich für die Figuren steht im Vordergrund und genügt für Grunderfahrung des Programmierens.</p> <p>Zum Nachschlagen kann die Zusammenstellung der wichtigsten Codeblöcke im Schulbuch dienen. Die SuS können sie durch eigene Aufzeichnungen ergänzen.</p> <p>Empfehlenswert ist die unterrichtsbegleitende Erstellung eines Buddy-Books.</p>

<p><b>UV 6.1.4</b> Simulation des Drohnenflugs</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> <li>• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI)</li> </ul>	<p>Das aus dem Schulbuch 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. Die SuS sollen das erstellte Programm austesten, um seine Wirkungsweise entsprechend zur Vorgabe zu überprüfen. Das zielgerichtete Testen ist wesentlicher Bestandteil der Programmierung und Problemlösung.</p>
<p><b>UV 6.1.5</b> Entscheidungen in Scratch</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> </ul>	<p>Zur Implementierung mit Entscheidungen kann die Modellierung im Schulbuch aufgegriffen werden. Eine Umsetzung erfolgt über einen <b>falls – dann – sonst</b> – Block. Die Bedingung <b>Ist die Drohne flugbereit?</b> wird anhand des Aussehens der Drohne umgesetzt. Das Kostüm <b>wartend</b> entspricht dem gewünschten Zustand. Implementiert wird die Bedingung aus dem Struktogramm durch <b>Kostüm-Name = wartend?</b></p> <p>Der einfache Drohnenflug wird nun durch einen Richtungsflug ersetzt, indem eine Ereignismethode der Drohne implementiert wird. Als Ereignis wird der Block <b>Wenn Taste ... gedrückt</b> benutzt. Zur leichteren Steuerung über die Tastatur werden statt der Kürzel der Himmelsrichtungen die Pfeiltasten eingesetzt. 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.</p>
<p><b>UV 6.1.6</b> Let's dance! Lass die Figuren tanzen.</p> <p>1–2 Stunden</p>		<p>In weiteren Programmierübungen haben die SuS 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. Scratch stellt bereits einige menschliche Figuren mit zahlreichen Bewegungsbildern für Tanzanimationen bereit. Bei den Klängen finden sich Tanzmusik und Rhythmisches. .</p>

<p><b>UV 6.1.7</b> Fortschritt durch Wiederholung</p> <p>2 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> <li>• <i>implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI)</i></li> <li>• <i>ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (DI)</i></li> </ul>	<p><i>Ausgehend von der Beobachtung das die Simulation des Drohnenflugs zu grob ist, werden die verantwortlichen Codeblöcke gemeinsam mit den SuS 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>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 SuS zugute.</i></p>
<p><b>UV 6.1.8</b> Wiederholungen im Spiel und beim Tanz</p> <p>1–2 Stunden</p>		<p>Mit den Aufgaben sammeln die SuS Programmiererfahrungen mit Wiederholungen.</p> <p>In den Aufgaben 1–2 wird anhand eines vorgegebenen Struktogramms ein einfaches Spiel implementiert. Neu sind der <b>Fühlen-Block</b> „Wird Mauszeiger berührt?“ und der Einsatz einer <b>Variablen</b> zum Zählen der Punkte. Diese Aufgaben bereiten die umfangreichere Spieleprogrammierung im nächsten UV 6.1.6 vor und tragen zur Vorentlastung bei. Eine vertiefte Behandlung der Verwendung von Variablen ist nicht vorgesehen.</p>
<p><b>UV 6.1.9</b> Spielprogrammierung <b>Mit App-Camps</b></p> <p>3 Stunden</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren Algorithmen in einer visuellen Programmiersprache (MI)</li> <li>• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen (MI)</li> <li>• <i>bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität</i></li> </ul>	<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.</p>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 6.2 Digitale Medien smart nutzen</b>			
<b>UV 6.2</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
<p><b>UV 6.2: Digitale Medien smart nutzen</b></p> <p>10 Stunden</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Information und Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsgehalt von Daten</li> </ul> <p><b>IF: Informatiksysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen</li> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> </ul> <p><b>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt</li> <li>• Datenbewusstsein</li> <li>• Datensicherheit und Sicherheitsregeln</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> <li>• erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>• interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> <li>• dokumentieren gemeinsam ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse auch mithilfe digitaler Werkzeuge</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen eine ausgewählte Information in geeigneter Form als Daten formalsprachlich oder graphisch dar (DI)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> <li>• beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)</li> <li>• vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A)</li> <li>• setzen zielgerichtet Informatiksysteme zur Verarbeitung von Daten ein (MI)</li> <li>• erläutern Prinzipien der strukturierten Datenverwaltung (A)</li> <li>• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)</li> <li>• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 6.2 Digitale Medien smart nutzen</b>			
<b>UV 6.2</b>	<b>Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik</b>	<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen bei der Bearbeitung einer informatischen Problemstellung geeignete digitale Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten ein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A/KK)</li> <li>• beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI),</li> <li>• erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A)</li> <li>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A).</li> </ul>

#### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

Dieses Unterrichtsvorhaben setzt sich mit den digitalen Medien in der Lebenswelt der SuS auseinander. SuS 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 SuS zunächst das Bewusstsein für den Umgang mit personenbezogenen Daten geschaffen werden. Dabei werden die SuS nicht nur als reine Konsumenten von Inhalten gesehen. Gerade die Nutzung von sozialen Netzwerken versetzt SuS immer häufiger in die Rolle von Produzierenden. Den Umgang mit dieser neuen

Rolle müssen SuS 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 SuS individuell passende Strategie entwickelt werden.

Informatik hat Zukunft und die SuS 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 SuS anhand einer konkreten Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie sie Diagramme erstellen und auswerten können.


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

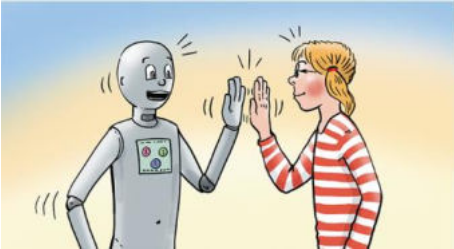


#### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.2**

- 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 6.2	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>UV 6.2.1</b> Internet und www.  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)</li> <li>• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)</li> <li>• erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung (A)</li> </ul>	<p>Die Grundlagen des Internets sollen für SuS 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 SuS 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.</p> <p>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 SuS 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.</p>
<b>UV 6.2.3</b> Der E-Mail-Dienst  1 Stunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Informatiksysteme zur Kommunikation und Kooperation ein (KK)</li> <li>• beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI)</li> </ul>	<p>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). Es kann die Web-App „Outlook“ benutzt werden. Gefahren und Folgen im Umgang mit E-Mails sollen den SuS die Notwendigkeit eines achtsamen Umgangs mit diesem Dienst verdeutlichen. Die vorgestellten Regeln zeigen mögliche Strategien zur Vermeidung von Gefahren auf. Weitere Strategien können durch SuS ergänzt werden.</p>

<p><b>UV 6.2.4</b> Umgang mit personenbezogenen Daten und bewusstes Verhalten im Internet</p> <p>6 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• beschreiben anhand von ausgewählten Beispielen die Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten (DI)</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten als Information im gegebenen Kontext (DI)</li> </ul>	<p>Durch die Auseinandersetzung mit dem Begriff „personenbezogene Daten“ sollen SuS 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 SuS.</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>Soziale Netzwerke sind bei Kindern und Jugendlichen sehr weit verbreitet. 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 SuS 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><b>UV 6.2.5</b> Daten verwalten und sichern</p> <p>1 Stunde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen Möglichkeiten der Datenverwaltung hinsichtlich ihrer spezifischen Charakteristika (u. a. Speicherort, Kapazität, Aspekte der Datensicherheit) (A)</li> <li>• erläutern anhand von Beispielen aus ihrer Lebenswelt Nutzen und Risiken beim Umgang mit eigenen und fremden Daten auch im Hinblick auf Speicherorte (A)</li> <li>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)</li> </ul>	<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 SuS Routinen entwickeln, die eine Datenspeicherung als auch eine Datensicherung beinhalten. Die angegebenen „goldenen Regeln“ können zur Orientierung genutzt werden.</p>
<p><b>UV 6.2.7</b> Informatik hat Zukunft</p> <p>1 Stunde</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt (KK)</li> </ul>	<p>Ausgehend von der Lebenswelt der SuS 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 SuS. 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>

<b>Unterrichtsvorhaben UV 6.4</b> <b>Automatisierung und künstliche Intelligenz</b>			
UV 6.4	Inhaltsfelder (IF) nach KLP Informatik	Übergeordnete Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik	Konkretisierte Kompetenzerwartungen nach KLP Informatik
<p><b>UV 6.4: Automatisierung und künstliche Intelligenz</b></p> <p>10 Stunden</p>  <p>[Illustration: Hans-Jürgen Feldhaus, Münster]</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><b>IF: Automaten und künstliche Intelligenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten</li> <li>• Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen</li> <li>• <i>Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen</i></li> </ul> <p><b>IF: Informatik, Mensch und Gesellschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatiksysteme in der Lebens- und Arbeitswelt</li> <li>• Datenbewusstsein</li> <li>• Datensicherheit und Sicherheitsregeln</li> </ul>	<p><b>Argumentieren (A)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• äußern Vermutungen zu informatischen Sachverhalten auf der Basis von Alltagsvorstellungen oder Vorwissen</li> <li>• erläutern mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen</li> </ul> <p><b>Darstellen und Interpretieren (DI)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache Darstellungen von informatischen Sachverhalten</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte in geeigneter Form dar</li> <li>• interpretieren informatische Darstellungen</li> </ul> <p><b>Kommunizieren und Kooperieren (KK)</b> Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben einfache informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</li> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen sachgerecht</i></li> <li>• kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme</li> </ul>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A)</li> <li>• stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI)</li> <li>• benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A)</li> <li>• stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI)</li> <li>• beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• beschreiben Maßnahmen zum Schutz von Daten mithilfe von Informatiksystemen (A)</li> </ul>

### **Vorhabenbezogene Konkretisierung**

In dieser Einheit 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

### **Inhaltliche Schwerpunkte zum UV 6.4**

- Die Funktionsweise von Automaten
- Darstellung der Abläufe in Automaten
- 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


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 genauere 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 Gesamtthematik angeboten.

Sequenzierung von UV 6.4	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>UV 6.4.1</b> Automaten in der Informatik  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A)</li> <li>• stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI)</li> </ul>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>In der Infobox werden die wesentlichen Fachbegriffe zusammengefasst und der Begriff Automat wird auf andere Informatiksysteme z. B. Smartphones erweitert.</p>
<b>UV.6.4.2</b> Alltagserfahrungen mit künstlicher Intelligenz  2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> </ul>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Es 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 thematisiert.</p> <p>Die Lernenden werden 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. Hier kann auch ein erster kritischer Blick auf Informatiksysteme mit künstlicher Intelligenz in den Antworten sichtbar oder bewusst provoziert werden.</p>

<p><b>UV.6.4.3</b> Maschinelles lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- überwachtes Lernen</li> <li>- unüberwachtes Lernen</li> <li>- verstärkendes Lernen</li> </ul> <p>3-4 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> </ul>	<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>Im Folgenden werden die drei Paradigmen für maschinelles Lernen thematisiert. Analog zu den Entscheidungsbäumen werden Klassifizierungsprobleme aufgegriffen. Dadurch ist es auch möglich, vorher erlangtes Fachwissen in einen neuen Zusammenhang zu bringen. 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. 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.</p> <p>Das Paradigma des verstärkenden Lernens wird auf das Erlernen von Spielstrategien bezogen. In Computerspielen haben viele Lernende bereits eigene Erfahrungen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Computergegnern gesammelt. Darüber hinaus kann ein Bezug zur Dressur von Tieren eröffnet werden.</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. Spielspaß tritt erst dann auf, wenn der Computergegner dem menschlichen Spieler eine Gewinnchance gibt, obwohl das System eigentlich leistungsstärker wäre.</p>
--	--	--

<p><b>UV.6.4.4</b> Neuronale Netze</p> <p>2 Stunden</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK)</li> <li>• benennen an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</li> <li>• <i>anstelle der vorherigen KE: erläutern an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt (A/KK)</i></li> </ul>	<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><b>Hinweis:</b> Eine Broschüre rund um das Thema KI und speziell zum Thema „deeplearning“ ist unter dem Link <a href="https://www.aiunplugged.org/german.pdf#page=8">https://www.aiunplugged.org/german.pdf#page=8</a> abzurufen. Die Broschüre ist herausgegeben von Annabel Lindner und Stefan Seegerer. Der Abschnitt „Objekte unterscheiden“ im Schulbuch orientiert sich ebenfalls am Abschnitt „deeplearning“ dieser Broschüre.</p>
---	---	---