

**Schulinterner Lehrplan  
Wahlpflichtbereich**

# **Informatik**

*Stand: Februar 2024*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....</b>	<b>2</b>
1.1	Ausstattung der Schule für den Informatikunterricht.....	2
1.2	Fachliche Bezüge zum Leitbild und zum Schulprogramm der Schule .....	2
1.3	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds .....	2
1.4	Unterrichtliche Bedingungen .....	2
1.5	Exkursionen und Projekte .....	3
1.6	Fachliche Bezüge zum Medienkompetenzrahmen .....	3
1.7	Fachliche Bezüge zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung .....	3
1.8	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen .....	3
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht.....</b>	<b>3</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	3
2.1.1	Jahrgangsstufe 9 .....	4
2.1.2	Jahrgangsstufe 10 .....	7
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	11
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	11
2.3.1	Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ .....	11
2.3.2	Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ .....	12
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- &amp; unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>	<b>13</b>

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1 Ausstattung der Schule für den Informatikunterricht

Die Schule verfügt über eine umfassende Ausstattung für den Informatikunterricht. In zwei eigens dafür bereitgestellten Räumen stehen ausreichend Computer für eine ganze Klasse sowie jeweils ein moderner Beamer zur Verfügung. Diese Ressourcen ermöglichen einen praxisnahen und interaktiven Unterricht. Ergänzend dazu sind in großer Zahl Laptops und iPads verfügbar, welche im Rahmen von flexiblem und kooperativem Lernen eingesetzt werden können. Eine belastungsfähige Infrastruktur mit Blick auf das Internet liegt vor. Diese technologische Infrastruktur ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich im Rahmen des Informatikunterrichts optimal auf die Herausforderungen der digitalen Welt vorzubereiten.

## 1.2 Fachliche Bezüge zum Leitbild und zum Schulprogramm der Schule

Dem Leitbild unserer Schule folgend legt der Fachunterricht Informatik großen Wert auf individuelles Lernen und der Förderung der vielfältigen Stärken der Schülerinnen und Schüler.

Die Arbeit in Projekten bildet dabei eine zentrale Säule der Unterrichtskonzeption. Durch die Umsetzung von agilen und damit praxisnahen Projekten erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihre individuellen Fähigkeiten zu entfalten und ihre Interessen im Bereich der Informatik zu vertiefen. Diese handlungsorientierte Herangehensweise fördert nicht nur das eigenverantwortliche Lernen, sondern stärkt auch kooperative und kommunikative Kompetenzen und die kreativen Potenziale der Lernenden.

Darüber hinaus bietet der Ansatz der Montessori-Pädagogik, der in den Jahrgangsstufen 5 und 6 auch im Rahmen der Freiarbeit realisiert wird, den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, selbstbestimmt und eigenständig an fachbezogenen Unterrichtsinhalten zu arbeiten.

## 1.3 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Gymnasium Am Geroweier ist ein dreizügiges Gymnasium mit gebundenem Ganztag, welches mit den Leitideen Maria Montessoris einen besonderen pädagogischen Schwerpunkt verfolgt. Das Gymnasium, an dem zurzeit 635 Schülerinnen und Schüler von rund 60 Lehrpersonen unterrichtet werden, liegt in der Innenstadt von Mönchengladbach.

Das Gymnasium am Geroweier ist Sitz des schulnahen Vereins Code Club MG. Diese ehemalige AG bietet Schüler\*innen aller Schulen ab der 6. Klasse Module mit Themen von Programmierung über Virtual-Reality bis hin zu projektorientiertem, agilem Arbeiten an. Sowohl die einzelnen Module als auch die Organisation des Code Clubs wird ausschließlich von Schüler\*innen geleitet. Der Code Club erfreut sich großer Beliebtheit und zählt zurzeit etwa 150 Mitglieder.

In der Qualifikationsphase ist dennoch das Zustandekommen mindestens eines Informatikgrundkurses durch die Kooperation mit dem Stiftischen Humanistischen Gymnasium gewährleistet.

Unser Gymnasium wurde in den letzten Jahren bereits zum vierten Mal als MINT-freundliche Schule geehrt. Das Gymnasium Am Geroweier fördert die Schülerinnen und Schüler im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in besonderem Maße. Die Jury wurde im Rahmen der Auszeichnungen durch die Teilnahme an diversen Wettbewerben, u. a. Jugend forscht und dem „Neustart“ der Forscherkids (ehemals JA-RA-Kids), überzeugt.

## 1.4 Unterrichtliche Bedingungen

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nimmt auch ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie der Schülervertretung an den Sitzungen teil.

Im Nachmittagsunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Projekten und Modulen erweiterte Bildungsangebote. Zusätzlich gibt es im Vormittagsbereich individuelle Förderangebote in den Jahrgangsstufen 5 und 6.

## 1.5 Exkursionen und Projekte

Die Schule nimmt regelmäßig diversen Wettbewerben teil, bspw. der Informatik-Bieber. Einzelne fachbezogene Projekte werden exemplarisch im Rahmen der jahrgangsstufenbezogenen Unterrichtsvorhaben ausgewiesen.

Um den Praxisbezug des Faches zu verdeutlichen, wird in der Regel ein jährlicher ganztägiger Unterrichtsgang der Jahrgangsstufe durchgeführt. Mögliche Ziele sind die DASA und das Heinz Nixdorf Museums-Forum. Die außerunterrichtliche Veranstaltung wird im Unterricht vor- und nachbereitet. In der Nähe der Schule (mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar) befindet sich darüber hinaus das kommunale Rechenzentrum. Dieses betreibt derzeit u. a. für die Schule eine Lernplattform. Eine Exkursion gibt Einblicke in den Aufbau eines Rechenzentrums und damit ein konkretes Beispiel für Anwendungen im Internet. Des Weiteren kooperiert die Schule mit den naheliegenden Grundschulen und führt einen Schnuppertag „Projekt Calliope Mini“ durch.

## 1.6 Fachliche Bezüge zum Medienkompetenzrahmen

Im Rahmen des ITG-Unterrichts werden wesentliche Grundkenntnisse hinsichtlich der informationstechnischen Grundbildung kumulativ beginnend ab der Jahrgangsstufe 5 erworben. Darunter fallen u.a. Kenntnisse der Funktionsweise von modernen Rechnern und das Verwalten von Dateien und Ordnern. Außerdem wird die Anwendung von K. I. unterstützter Software erprobt und somit ein erster Anknüpfungspunkt mit dem Thema "maschinelles Lernen" geschaffen. Im Informatikunterricht wird auf diese Kompetenzen nach deren Ausbildung in den verschiedenen Jahrgangsstufen und Unterrichtsvorhaben zielgerichtet zurückgegriffen und diese werden fachspezifisch genutzt und vertieft.

## 1.7 Fachliche Bezüge zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung

Konkretisierungen werden in ausgewählten Unterrichtsvorhaben der einzelnen Jahrgangsstufen benannt.

## 1.8 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Im Rahmen des schulinternen Lehrplans werden unter anderem Bezüge zum kooperativen Lernen, zum sprachsensiblen Fachunterricht und zum Medienkonzept aufgeführt. An entsprechenden Stellen (z. B. in der tabellarischen Übersicht zu den Unterrichtsvorhaben) finden sich hierzu Hinweise.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht

## 2.1 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 dabei 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 der Schülerinnen und Schüler, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse, z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä., lässt. 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.

Unterrichtsvorhaben I		9.1
Überall Automaten – Vom Lichtschalter zum Marienkäfer		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automaten und formale Sprachen</li><li>• Aufbau und Wirkungsweise von Automaten</li></ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li><li>• entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),</li><li>• wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),</li><li>• interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI).</li></ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI), (MKR 6.3)</li><li>• entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI). (MKR 6.3)</li></ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Unterrichtsstunden		
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>		
<b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> <p>Anhand des endlichen Automaten „Lichtschalter“ werden die Begriffe „Zustand“, „Übergang“, „Sensor“ und „Aktion“, sowie die grafische Darstellung eines Automaten als Zustandsübergangsdiagramm eingeführt. Diese Begrifflichkeiten werden anschließend auf die Elemente in der Programmierumgebung „Kara“ übertragen. Im Rahmen der Programmierumgebung kann der Marienkäfer „Kara“ verschiedene Aufgaben lösen. Dabei nimmt die Komplexität der Aufgaben immer weiter zu. Die verschiedenen Schwierigkeitsgrade der Aufgaben erlauben besonders gut ein binnendifferenziertes Arbeiten. Die Dokumentation der Lösungen kann auch digital über Screenshots der Zustandsbeschreibungen erfolgen. Sowohl das Programm als auch weiteres Unterrichtsmaterial findet man unter: SwissEduc - Informatik - Kara – Programmieren mit endlichen Automaten</p>		

Unterrichtsvorhaben II		9.2
Streng geheim – Wir schicken uns Nachrichten		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Information und Daten; Informatik, Mensch und Gesellschaft Aufbau und Wirkungsweise von Automaten</li><li>• Daten und ihre Codierung</li><li>• Verschlüsselungsverfahren</li><li>• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten</li><li>• Datenschutz und Datensicherheit</li></ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet, (A),</li><li>• entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),</li><li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li><li>• wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI).</li></ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI),</li><li>• beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A), (MKR 1.4)</li><li>• erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A), (MKR 1.4)</li><li>• entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A).</li></ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Unterrichtsstunden		
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>		
<b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> <p>Zunächst können die Themenbereiche Sicherheitsprobleme und Sicherheitsziele im Bereich der digitalen Kommunikation beleuchtet werden (z. B. Phishing-Mails). Beispiele hierfür gibt es zahlreich im privaten wie im Berufsleben. Die Sicherheitsziele „Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit“ werden hierbei zu zentralen Unterrichtsthemen und von den Schülerinnen und Schülern erläutert. Weiterhin wird das Bewusstsein dafür geschärft, wie privat oder öffentlich Nachrichten in sozialen Medien, in E-Mails oder auf anderen Internetplattformen sind. Fragestellungen können dabei z.B. sein: Kann jemand außer dem Empfänger meine E-Mails lesen? Wer kann das? Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten werden entwickelt. Anschließend beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit kryptographischen Verfahren, um Botschaften zu verschlüsseln. Ein einfaches Beispiel dafür bietet der Cäsar-Algorithmus als Substitutionsverfahren. Die Beurteilung dieses Verschlüsselungsverfahrens unter Berücksichtigung einer möglichen Mustererkennung oder Ermittlung des Schlüssels durch eine Häufigkeitsanalyse führt zum Wunsch nach einem polyalphabetischen Chiffrierverfahren. Das Vigenère-Verfahren wird eingeführt und angewendet. Auch dieses Verfahren wird unter Berücksichtigung einer möglichen Mustererkennung oder Ermittlung des Schlüssels beurteilt. Weitere Aspekte, die für die Beurteilung eine Rolle spielen, sind das Verhältnis der Länge des verwendeten Schlüssels zum verschlüsselten Text, sowie die Notwendigkeit den Schlüssel zu übermitteln. Unterstützende Materialien und Webanwendungen findet man unter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">CrypTool-Online - CrypTool Portal</a></li><li>• <a href="#">Spioncamp: Kryptografie lernen? So geht's!   Schultech</a></li><li>• <a href="#">Alle-Stationen-hintereinander.pdf (uni-wuppertal.de)</a></li><li>• <a href="#">inf-schule   Kryptologie » Historische Chiffriersysteme</a></li></ul>		

Unterrichtsvorhaben III		9.3
Wir präsentieren uns im Internet – Aufbau und Struktur von Webseiten		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information und Daten;</li> <li>• Automaten und formale Sprachen;</li> <li>• Informatiksysteme; Informatik,</li> <li>• Mensch und Gesellschaft</li> <li>• Daten und ihre Codierung</li> <li>• Erstellung und Analyse von Quelltexten</li> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> <li>• Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),</li> <li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li> <li>• interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),</li> <li>• erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK),</li> <li>• kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens (KK), (MKR 3.1)</li> <li>• planen die Dokumentation und Präsentation ihrer Vorgehensweise und Arbeitsergebnisse eigenständig (KK).</li> </ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),</li> <li>• beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),</li> <li>• analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI),</li> <li>• erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI),</li> <li>• wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI), (MKR 1.3)</li> <li>• bewerten verschiedene Lizenzmodelle im Hinblick auf Weiterentwicklung und Nutzung digitaler Produkte (A), (MKR 4.4)</li> <li>• entwickeln kriteriengeleitet Handlungsoptionen für den Umgang mit eigenen und fremden Daten (A). (MKR 1.3, 1.4)</li> </ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 30 Unterrichtsstunden		
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>		
<b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> Um den Schülerinnen und Schülern eine alltagsrelevante Anknüpfung zu ermöglichen und eine hohe Motivation zu erzeugen, ist dieses Unterrichtsvorhaben projektartig angelegt. Am Ende der Reihe steht eine Webseite als individuelles Produkt der Schülerinnen und Schüler. Zunächst müssen jedoch die Grundlagen der Beschreibung von Dokumenten und die Formatierung und Aufbereitung von Daten mittels Auszeichnungen eingeführt werden. Dazu können neben den Auszeichnungen selbst auch Formatierungsmöglichkeiten mit CSS genutzt werden. Dokumentenbeschreibungssprachen bieten aufgrund der breiten Anwendungsszenarien und des Sprachumfangs trotz eines einfachen Einstiegs eine Vielzahl individueller Differenzierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten. Als grafische Elemente können auch Bilder eingebunden werden. Ein Vergleich von Pixel und Vektorgrafiken bietet sich an. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren sich in diesem Alter vielleicht schon im Netz, in jedem Fall haben sie in Ihrem Alltag vielfältige Berührungspunkte mit Webseiten und Apps. So ergibt sich einerseits eine direkte Anknüpfung an den Alltag als auch die Notwendigkeit auf Möglichkeiten und Pflichten bei der digitalen Veröffentlichung von Daten einzugehen. Dabei stehen nicht nur soziale Regeln (Netiquette, Regeln zur Veröffentlichung, Anonymität im Netz, Barrierefreiheit), sondern auch rechtliche Pflichten (Datenschutz, Urheberrecht, Lizenzen) im Fokus.		

Unterrichtsvorhaben IV		10.1
Imperative Programmierung mit Java		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information und Daten;</li> <li>• Algorithmen; Automaten und formale Sprachen;</li> <li>• Informatiksysteme</li> <li>• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten</li> <li>• Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte</li> <li>• Variablen</li> <li>• Implementation von Algorithmen</li> <li>• Erstellung und Analyse von Quelltexten</li> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> </ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),</li> <li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li> <li>• analysieren Modelle und Implementierungen (MI),</li> <li>• entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),</li> <li>• implementieren informatische Modelle (MI),</li> <li>• beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),</li> <li>• wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),</li> <li>• identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),</li> <li>• veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),</li> <li>• interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),</li> <li>• interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).</li> </ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI),</li> <li>• wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI),</li> <li>• interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),</li> <li>• überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A),</li> <li>• stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI)</li> <li>• entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)</li> <li>• kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI), (MKR 6.3)</li> <li>• erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI), (MKR 6.1)</li> <li>• überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI), (MKR 6.2, 6.4)</li> <li>• beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI), (MKR 6.4)</li> <li>• erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),</li> <li>• analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI), (MKR 6.3)</li> <li>• erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache</li> <li>• wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung</li> </ul>	



<b>Zeitbedarf:</b> ca. 28 Unterrichtsstunden
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>
<p><b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b></p> <p>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben: Die Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Java mit BlueJ als Entwicklungsumgebung geeinigt. Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, wird zunächst die JavaKara-Umgebung verwendet. Diese knüpft an den bekannten Befehlssatz und die Problemstellungen aus der Automatentheorie an. Anschließend können andere imperative Java-Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Die Modularisierung von Algorithmen und Programmen erfolgt durch die Verwendung bzw. Implementation von Methoden. Parameterübergaben werden an verschiedenen Beispielen erläutert. Zu mehreren Problemstellungen wird die Problemangemessenheit der verwendeten Algorithmen beurteilt. Um Werte zu speichern, werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Eine objektorientierte Programmierung sollte in der Sekundarstufe I noch vermieden werden. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) überprüft werden. Zielgerichtetes Testen und die Analyse von Quelltexten auf syntaktische Korrektheit kann sowohl bei der Implementation selbst entwickelter Programmteile als auch im Zusammenhang mit der Überprüfung der Wirkungsweise vorgegebener Algorithmen erfolgen. Insgesamt wird zu mindestens einer Problemstellung projektorientiert gearbeitet.</p>

Unterrichtsvorhaben V		10.2
Logische Schaltungen		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information und Daten;</li> <li>• Informatiksysteme;</li> <li>• Informatik, Mensch und Gesellschaft</li> <li>• Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten</li> <li>• Anwendung von Informatiksystemen</li> <li>• Logische Schaltungen</li> <li>• Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt</li> </ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),</li> <li>• bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),</li> <li>• strukturieren informatische Sachverhalte (MI),</li> <li>• analysieren Modelle und Implementierungen (MI),</li> <li>• entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),</li> <li>• beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),</li> <li>• veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),</li> <li>• interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),</li> <li>• stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).</li> </ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),</li> <li>• identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),</li> <li>• erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),</li> <li>• bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A),</li> <li>• diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK). (BNE - 9)</li> </ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 24 Unterrichtsstunden		
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>		
<b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> Mithilfe der Simulationssoftware LogicSim für logische Schaltungen, untersuchen die Lernenden die Funktion der grundlegenden Gatter AND, OR, XOR und NOT. In einfachen Anwendungskontexten werden Schalttabellen bzw. Schaltungen entwickelt und ineinander überführt. Weiter werden logische Schaltungen hinsichtlich ihrer Funktionalität getestet und bewertet und Ausgaben von Schaltnetzen interpretiert. Schaltungen für verschiedene Steuerungen (z.B. Türöffner, Fahrstühle Beleuchtungen, Zähler, Sonnenschutzsysteme, Heizungsregler, Bahn- oder Flugsicherungssysteme) werden als Ausgangspunkte genutzt, um kriterien geleitet Anwendungsbereiche für einfache und vernetzte Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt zu identifizieren und an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung diskutiert. Um zu verdeutlichen, wie ein Rechenwerk funktioniert, simulieren die Lernenden Halb- und Volladdierer und kombinieren diese zu einem 4-Bit-Addier- und Subtrahierwerk.  Entscheidungen zu fach- und/oder fächerübergreifenden Fragen: Auf die Verwendung von NAND- und NOR-Gattern kann verzichtet werden.		

Unterrichtsvorhaben VI		10.3
Künstliche Intelligenz – Drei Methoden des maschinellen Lernens zum datenbasierten Problemlösen		
<b>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Information und Daten;</li><li>• Informatiksysteme;</li><li>• Informatik, Mensch und Gesellschaft</li><li>• überwachtes Lernen</li><li>• unüberwachtes Lernen</li><li>• bestärkendes Lernen</li><li>• grundlegender Aufbau künstlicher neuronaler Netze</li></ul>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte (A),</li><li>• bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A),</li><li>• entwickeln Handlungsstrategien für informatische Fragestellungen (A),</li><li>• erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte (KK),</li><li>• stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).</li></ul> <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz zum Überwachen, unüberwachten und bestärkenden Lernen (KK),</li><li>• beschreiben die grundlegende Funktionsweise maschinellen Lernens (überwacht, unüberwacht, bestärkend) in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK), (MKR 6.1)</li><li>• ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, unüberwachtes, bestärkendes Lernen) verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A),</li><li>• analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens (A). (MKR 6.4)</li></ul>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Unterrichtsstunden		
<b>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen:</b>		
<b>Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:</b> <p>Das Unterrichtsvorhaben knüpft an das Unterrichtsvorhaben zu Künstlicher Intelligenz in Jahrgang 6 an. Ausgehend von der Lebens- und Erfahrungswelt der Lerngruppen werden in der Klasse 10 Anwendungsbeispiele von KI-Systemen gesammelt, strukturiert und durch die Lehrkraft ergänzt. Für das überwachte Lernen werden die Grundideen aus der Klasse 6 zur Entwicklung eines Entscheidungsbaumes wiederholt und gefestigt (z. B. „Quartett-Kartenspiel“ zu den Lebensmitteln, vgl. <a href="https://www.prodabi.de/silp56-entscheidungsbaeume/">https://www.prodabi.de/silp56-entscheidungsbaeume/</a> und „ein neuronales Netz aus Menschen“, vgl. <a href="https://www.science-on-stage.de/sites/default/files/material/anweisungen_neuronaues-netz-als-enaktives-modell.pdf">https://www.science-on-stage.de/sites/default/files/material/anweisungen_neuronaues-netz-als-enaktives-modell.pdf</a>). Dabei wird auch der Einfluss der Trainingsdaten auf die Ergebnisse analysiert. Die Grundidee des unüberwachten Lernens zum Clustern von Daten wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Goldrush“ eingeführt (vgl. <a href="https://computingeducation.de/proj-snaip-B/">https://computingeducation.de/proj-snaip-B/</a>). Diese Grundidee kann später auf einen eigenen Datensatz angewandt werden. Die Grundidee des bestärkenden Lernens wird mithilfe der Unplugged-Aktivität „Mensch, Maschine!“-Spiel (vgl. <a href="https://www.prodabi.de/mensch-maschine-spiel/">https://www.prodabi.de/mensch-maschine-spiel/</a>) oder der interaktiven Webseite (vgl. <a href="https://www.stefanseegerer.de/schlag-das-krokodil/">https://www.stefanseegerer.de/schlag-das-krokodil/</a>) eingeführt.</p> <p>Weitere Materialien findet man unter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Seegerer, S., Michaeli, T., &amp; Romeike, R. (2020). So lernen Maschinen. LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, 193-194, 25-29.</a></li><li>• <a href="https://computingeducation.de/pub/2020_Seegerer-Michaeli-Romeike_LOGIN.pdf">https://computingeducation.de/pub/2020_Seegerer-Michaeli-Romeike_LOGIN.pdf</a></li><li>• <a href="https://computingeducation.de/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf">https://computingeducation.de/c5cc6feaa24720ab18da2d5a7b53b081/SoLernenMaschinen.pdf</a></li></ul>		

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### 2.3.1 Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“

Für die Leistungsbewertung finden SchulG NRW §48, APO-SI §56, die Vorgaben aus dem Kernlehrplan und dem Wahlpflichtlehrplan Informatik des Landes NRW Anwendung. In letztgenanntem findet sich die im Folgenden zitierte Vorgabe:

"Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO-SI) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern im Wahlpflichtfach Informatik erbrachte Leistungen in dem Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zu berücksichtigen. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler hinreichend Gelegenheit hatten, die in Kapitel 2 ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies erfordert, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Dies kann auch in Phasen des Unterrichts erfolgen, in denen keine Leistungsbeurteilung durchgeführt wird. Die Beurteilung von Leistungen soll ebenfalls grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein. Die Leistungsbewertung ist so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen gemäß Schulgesetz (§ 70 Abs. 4 SchulG) beschlossenen Grundsätzen entspricht, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Dazu gehören – neben der Etablierung eines angemessenen Umgangs mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern – insbesondere auch Hinweise zu individuell Erfolg versprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien. Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Kernlehrplans ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet."

Die im Folgenden ausgewiesenen Anzahlen von Klassenarbeiten und deren Zeitdauer dienen der Orientierung. Die in einer Jahrgangsstufe unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen treffen Absprachen bzgl. der Klassenarbeiten hinsichtlich abgeprüfter Inhalte und Kompetenzen, Umfang, Dauer und Terminen.

Jahrgang	Anzahl pro Halbjahr und Dauer gem. APO-SI §6.1.1 Tabelle 3		Anmerkungen
Stufe 5	-	-	<b>Keine Klassenarbeiten</b> im Fach Informatik
Stufe 6	-	-	<b>Keine Klassenarbeiten</b> im Fach Informatik
Stufe 9	2	90 Min.	2 Klassenarbeiten pro Halbjahr
Stufe 10	2	90 Min.	2 Klassenarbeiten pro Halbjahr

Zur Festlegung der Note kann die nachfolgend aufgeführten Verteilung der Notenstufen auf die prozentual erreichten Punkte dienen.

In der Regel wird die 50%-Grenze für das Erreichen der Notenstufe *ausreichend (ohne Tendenz)*, die 45%-Grenze für die Notenstufe *ausreichend (minus)* sowie die 20%-Grenze zwischen den Notenstufen *mangelhaft (minus)* und *ungenügend* gesetzt.

Sehr gut			gut			befriedigend			ausreichend			mangelhaft			ungenügend
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	o.T.
100 % – 87 %			86 % – 73 %			72 % – 59 %			58 % – 45 %			44 % – 20 %			19 % – 0 %

o.T. = ohne Tendenz

### 2.3.2 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.

## **Mögliche 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.“<sup>1</sup>

## **3 Entscheidungen zu fach- & unterrichtsübergreifenden Fragen**

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen werden nach vollumfänglicher Fertigstellung des schulinternen Curriculums in Absprache mit den anderen Fachschaften abgesprochen und verbindlich vereinbart.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

Aktuell befindet sich das schulinterne Curriculum in einer Erprobungsphase, so dass nach einer Evaluation evtl. Änderungen der für die einzelnen Jahrgangsstufen als verbindlich ausgewiesenen Inhalte und Kompetenzen erforderlich werden.

---

<sup>1</sup> Kernlehrplan. Sekundarstufe I. Gymnasium. Wahlpflicht Informatik. Hrsg. v. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. 1. Auflage. Düsseldorf 2023. S. 21f.