

Schulinterner Lehrplan

# Informatik

Sekundarstufe II  
(Abiturprüfung 2019)

Fachgruppe Informatik

Stand: November 2017

Wilhelm-Gymnasium Braunschweig

Fachgruppe Informatik

Leonhardstraße 63

38102 Braunschweig

**Hinweise zum schulinternen Lehrplan:**

Das vorliegende Dokument basiert auf den „Thematischen Schwerpunkten im Fach Informatik“ für das Zentralabitur 2019 gemäß Nds. MK (Juli 2016), den EPA sowie den RRL Informatik und orientiert sich in seiner Kompetenzorientierung bereits an der ab 08/2018 einzuführenden Fassung des „Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe“ für das Fach Informatik.

# Inhaltsverzeichnis

---

Kompetenzfeststellung und -bewertung	Seite 5
Schriftliche Arbeiten	Seite 6
Projektorientiertes Arbeiten	Seite 6
Grundprinzipien der inneren Differenzierung	Seite 7
Wettbewerbe und Berufsorientierung	Seite 7
Medienkompetenz und Kompetenzen in der „digitalen Welt“	Seite 8
Kompetenzorientierung/-entwicklung und die informatischen Kompetenzbereiche	Seite 9
Prozessbezogene Kompetenzbereiche (KC SII)	Seite 10
Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (KC SII)	Seite 11
Thematische Schwerpunkte (gA-Kurse) für das Zentralabitur 2019	Seite 12
Lernbereiche für vierstündige Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Seite 14
Lernbereiche für zweistündige Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Seite 14
Konkretisierungen den Lernbereiche	Seite 15
Fakultative Lernbereiche	Seite 24
Kompetenzmatrix	Seite 29

# Kompetenzfeststellung und -bewertung

---

Die Grundlage einer Kompetenzfeststellung und Leistungsbewertung im Fach Informatik bilden die von den Schülerinnen und Schülern gezeigten Kompetenzen im Bereich der „Schriftlichen Leistungen“ und dem Bereich der „weiteren fachspezifischen Leistungen“.

Die im Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen gemäß KC sind fachlicher und methodischer Art und umfassen auch fachliche Inhalte.

Die „Schriftlichen Leistungen“ sowie die „weiteren fachspezifischen Leistungen“ besitzen bei der Leistungsbewertung unterschiedlichen Stellenwert. Eine entsprechende Gewichtung erfolgt durch die Fachkonferenz (siehe Dokument „Lernerfolgskontrolle/ Leistungsbewertung Fachgruppe Informatik“ mit Stand vom November 2016).

## **Schriftliche Leistungen:**

Klausuren als eine Form der schriftlichen Leistungsüberprüfungen dienen dem Kompetenznachweis. Sie sind so anzulegen, dass die Prüflinge die im Unterricht erworbenen Kompetenzen nachweisen können.

Schriftliche Leistungsüberprüfungen können einen theoretischen und/oder einen praktischen Schwerpunkt haben. Wird ein praktischer Schwerpunkt gewählt, so kann dies auch eine Anwendung von Informatikwerkzeugen unter Prüfungsbedingungen einschließen.

## **Weitere fachspezifische Leistungen („mündliche Leistungen“):**

- (a) Beiträge zum Unterrichtsgespräch, zum Beispiel in Form von Ideen zur jeweiligen Problematik (Lösungsvorschläge), Weiterentwicklung von Ideen, Fortführung von Lösungsansätzen, Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Bewertung von Ergebnissen.
- (b) Durchgeführte Arbeiten am Computer. Hierbei wird insbesondere auch das kooperative Arbeiten im Zusammenhang des Verständniserwerbs und des Erkenntnistransfers bewertet.
- (c) Entsprechende Leistungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeiten und der hierfür notwendigen kooperativen Leistungen.
- (d) Die korrekte informatische Verschriftlichung von Aufgabenbearbeitungen.
- (e) Im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise, zum Beispiel in Form von vorgetragenen vor- und nachbereiteten Hausaufgaben, angemessene Führung eines Ordners etc.
- (f) Kurze schriftliche Leistungsüberprüfungen (Dauer: i. d. R. 20 min, maximal 45 min, nicht benotet). Diese Überprüfungen müssen nicht angekündigt werden.
- (g) Die Dokumentation von Projektarbeit.

# Schriftliche Arbeiten

---

## **Regelung der schriftlichen Arbeiten:**

Gemäß Beschluss der Fachkonferenz Informatik vom 12.05.2014 und der Änderung vom 09.11.2016 gelten für die schriftlichen Arbeiten / Klausuren die Angaben in der folgenden Tabelle:

	Anzahl und Länge der schriftlichen Arbeiten / Klausuren		Gewichtung schriftl. : mündl.	
<b>Q1</b> 1. Jahr der Q-Phase	gA	<b>Prüflinge</b>	3 (90Min/90Min//90Min)	ca. 50:50 in den Halbjahren in denen zwei Klausuren geschrieben werden und im letzten Halbjahr der Q-Phase
		Nicht- Prüflinge	2 (90Min//90Min)	
<b>Q2</b> 2. Jahr der Q-Phase	gA	<b>Prüflinge</b>	2 (90Min//220Min) bzw. 2 (220Min//90Min) *	
		Nicht- Prüflinge	2 (90Min//90Min)	

\* Gilt in den Jahren, in denen die Klausur unter Abiturbedingungen im 3. Halbjahr geschrieben wird.

## **Zusatz für Nicht-Prüflinge:**

Eine der in Q1.1 von den Prüflingen zu bearbeitende Klausur kann für die Nicht-Prüflinge des Kurses als nicht bewertete Lernerfolgsüberprüfung dienen.

Diese hat Einfluss auf den Bereich der „weiteren fachspezifischen Leistungen“.

# Projektorientiertes Arbeiten

---

Im Kerncurriculum heißt es zum projektorientierten Arbeiten:

*„Eine Phase des projektorientierten Arbeitens soll in einem der ersten drei Halbjahre der Qualifikationsphase stattfinden und mindestens drei Unterrichtswochen umfassen. Im gesamten Verlauf der Qualifikationsphase sollen Projektphasen im Umfang von insgesamt mindestens acht Wochen durchgeführt werden.“ (KC SEK II, S. 20)*

Projektorientiertes Arbeiten (→ vgl. Lernbereich L9) eignet sich insbesondere im Kontext des Lernbereichs L5 dieses schulinternen Lehrplans, beispielsweise durch Entwurf und Entwicklung eines größeren Software-Projektes.

Jeweils eine Phase des projektorientierten Arbeitens von mindestens vier Wochen soll im zweiten Halbjahr und in der Übergangsphase zwischen dem dritten und vierten Halbjahr der Qualifikationsphase stattfinden.

# Grundprinzipien der inneren Differenzierung

---

Aufbauend auf einer Diagnose der individuellen Lernvoraussetzungen unterscheiden sich die Lernangebote z. B. in ihrer Offenheit und Komplexität, dem Abstraktionsniveau, den Zugangsmöglichkeiten, den Schwerpunkten, den bereitgestellten Hilfen und der Bearbeitungszeit.

Vor allem leistungsschwache Schülerinnen und Schüler brauchen zum Erwerb der verpflichtend erwarteten Kompetenzen vielfältige Übungsangebote, um bereits Gelerntes angemessen zu festigen.

Für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler werden Lernangebote bereitgestellt, die einen höheren Anspruch haben. Diese Angebote dienen der Vertiefung und Erweiterung und lassen komplexere Fragestellungen zu.

Solche weiterführenden, komplexeren Fragestellungen ergeben sich aus den in diesem Lehrplan aufgestellten Lernbereichen innerhalb der Abschnitte „Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung“.

## Wettbewerbe und Berufsorientierung

---

Die Teilnahme an Arbeitsgemeinschaften mit informatischem Inhalt und Informatik-Wettbewerben (wie z. B. Bundeswettbewerb Informatik, Invent-a-Chip, Jugend forscht) fördert einen erweiterten Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler. Zudem unterstützt die Fachgruppe das Engagement von Schülerinnen und Schülern innerhalb lokaler Informatik-Events (wie z. B. ITvention).

Schülerinnen und Schüler der Einführungs- und Qualifikationsphase erhalten die Möglichkeit an der Teilnahme des von den hiesigen Informatik-Instituten organisierten „Tag der Informatik“ im Rahmen der allgemeinen Berufsorientierung.

Die Fachgruppe unterstützt ausdrücklich die Teilnahme von Schülerinnen am jährlich stattfindenden und durch die Stiftung NiedersachsenMetall organisierten Workshop „Schülerinnen treffen Ingenieurinnen“.

# Medienkompetenz - Kompetenzen in der „digitalen Welt“

---

*„Medienkompetenz, wie sie der Informatikunterricht in besonderer Weise vermittelt, ist Voraussetzung für die Teilhabe an der Informations- und Wissensgesellschaft sowie an demokratischen Prozessen der Meinungsbildung. Er ein grundlegendes technisches Verständnis von Informatiksystemen befähigt dazu, Chancen und Risiken für die Gesellschaft abzuschätzen und entsprechend verantwortungsvoll zu handeln“, betont das Kerncurriculum (KC SEK II, S. 5).*

Medienkompetenz als gesellschaftliche Schlüsselkompetenz stützt sich die vier Säulen „Medienkunde“, „Mediennutzung“, „Mediengestaltung“ sowie „Medienkritik“. Gerade die Nutzung von und der kritische Umgang mit Medien steht in engem Zusammenhang mit dem Begriff der Informationskompetenz.

Allgemein bildender Informatikunterricht, der Informatiksysteme und ihre Wirkprinzipien erfahr- und erlebbar werden lässt, macht besonders deutlich, dass die digitale Transformation in der „digitalen Welt“ um uns herum auch mittlerweile den Medienbegriff beeinflusst. Der Begriff der „Medien“ wird zunehmend synonym mit „digitalen Medien“ verwendet, sodass auch die dem Oberbegriff der Medienkompetenz untergeordneten Teilkompetenzen zu konkretisieren sind.

Die KMK definiert mit ihrem am 6.12.2016 beschlossenen Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ insbesondere „Kompetenzen in der digitalen Welt“, die Schülerinnen und Schüler dazu befähigen, selbstbestimmt in der digitalen Gesellschaft zu agieren.

Der im KMK-Beschluss dargestellte Kompetenzbereich „Problemlösen und Handeln“ wird durch u. a. in die Teilbereiche „Technische Probleme lösen“, „Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen“ und „Algorithmen erkennen und formulieren“ aufgeteilt, wobei der letzte Teilbereich durch folgende Kompetenzen konkretisiert wird:

Die SuS sollen ...

- Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt erkennen und verstehen,
- algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren,
- eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden.

All diese Teilbereiche und Kompetenzen sind nur als kleiner Ausschnitt der im folgenden Abschnitt dargestellten informatischen prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche aufzufassen, gehen aber vollständig in diesen auf, so dass die besondere Bedeutung des Faches bei der Förderung von Medienkompetenz ersichtlich wird.

Die FG Informatik strebt an, zukünftig eine Verknüpfung sämtlicher im KMK-Beschluss aufgeführten „Kompetenzen in der digitalen Welt“ mit den Kompetenz- und Lernbereichen der informatischen Kerncurricula der SEK I und II, die durch die schulinternen Lehrpläne der SEK I und II konkretisiert werden, umzusetzen.



# Kompetenzorientierung, -entwicklung und die informatischen Kompetenzbereiche

---

Im Kerncurriculum heißt es zum kompetenzorientierten Unterricht und der Kompetenzentwicklung im Informatikunterricht:

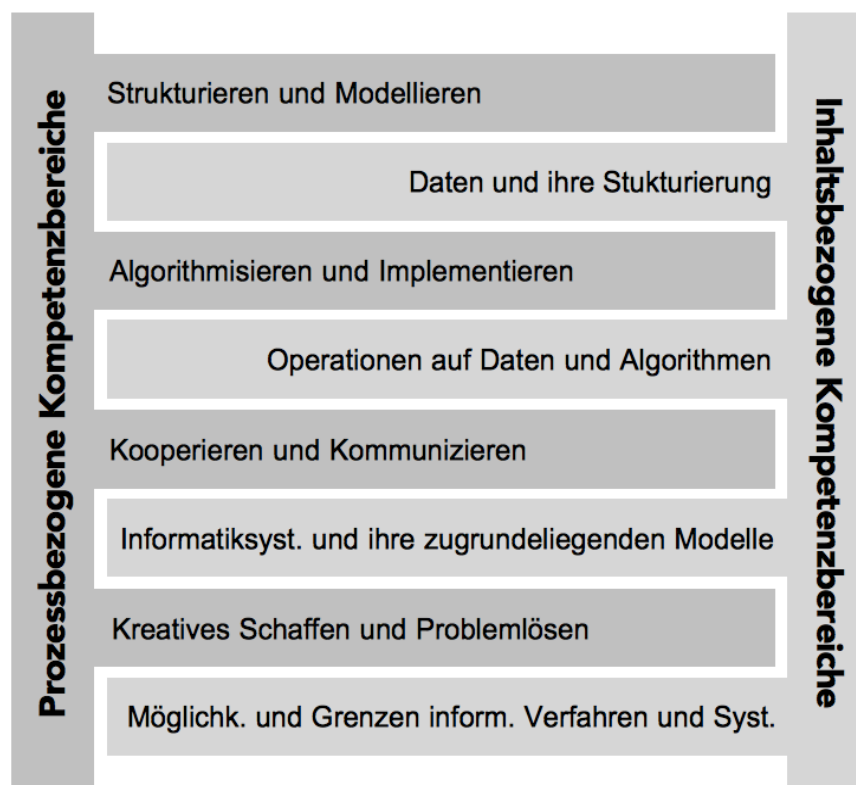
*„Im Kerncurriculum des Faches Informatik werden die Zielsetzungen des Bildungsbeitrags durch verbindlich erwartete Lernergebnisse konkretisiert und als Kompetenzen formuliert.“ (KC SEK II, S. 7)*

*„Die erwarteten Kompetenzen werden in Kompetenzbereichen zusammengefasst, die das Fach strukturieren. Aufgabe des Unterrichts im Fach Informatik ist es, die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler anzuregen, zu unterstützen, zu fördern und langfristig zu sichern. Dies gilt auch für die fachübergreifenden Zielsetzungen der Persönlichkeitsbildung.“ (KC SEK II, S. 7)*

Weiter heißt es zur Kompetenzentwicklung:

*„Die Kompetenzen werden im Kontext informatischer Sachverhalte erworben und geschult. Daher ist es wichtig, Lernsituationen zu schaffen, die das Interesse der Schülerinnen und Schüler wecken und ihnen einen Rahmen bieten, in dem sie selbständig arbeiten und ihre Interessen entfalten können.“ (KC SEK II, S. 8)*

Die im KC erwarteten Kompetenzen lassen sich den folgenden Kompetenzbereichen zuordnen:



Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Kompetenzbereiche durch die Angabe einzelner Kompetenzen konkretisiert.

# Prozessbezogene Kompetenzbereiche (KC SII)

## **PK1 Strukturieren und Modellieren**

- Die SuS ...
- (1) beschreiben und strukturieren Handlungsabläufe.
  - (2) zerlegen Problemstellungen in geeignete Teilprobleme.
  - (3) verwenden gegebene Modelle bei der Problemlösung
  - (4) analysieren und beurteilen Modelle nach vorgegebenen oder selbst gewählten Kriterien.
  - (5) entwickeln Modelle für eine Problemstellung und stellen diese dar.

## **PK2 Algorithmisieren und Implementieren**

- Die SuS ...
- (1) entwerfen Algorithmen und stellen diese in standardisierter Form dar.
  - (2) setzen ihre Problemlösungen in ausführbare Prozesse um.
  - (3) analysieren, erläutern und vergleichen Problemlösungen und deren Implementierung.
  - (4) reflektieren ihr Vorgehen bei der Problemlösung und Implementierung.

## **PK3 Kooperieren und Kommunizieren**

- Die SuS ...
- (1) kommunizieren unter Verwendung der Fachsprache über informatische Inhalte und stellen diese sachgerecht dar.
  - (2) dokumentieren ihre Lösungsansätze und Lösungen mithilfe geeigneter Darstellungsformen.
  - (3) begründen Zusammenhänge im Kontext der Informatik.
  - (4) organisieren, dokumentieren und reflektieren die gemeinsame Arbeit im Team.

## **PK4 Kreatives Schaffen und Problemlösen**

- Die SuS ...
- (1) erweitern gegebene Programme, Algorithmen und Modelle um eigene zusätzliche Funktionalitäten.
  - (2) finden und erläutern Problemstellungen, die mit Hilfe informatischer Kompetenzen gelöst werden können.
  - (3) geben unterschiedliche Lösungswege für ein selbst gestelltes oder gegebenes Problem an und entscheiden sich begründet für einen Weg.
  - (4) erfinden Produkte oder Verfahren, indem sie informatische Konzepte, Strategien und Methoden in eigenständigen Wegen kombinieren.

# Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (KC SII)

## **IK1 Daten und ihre Strukturierung**

- Die SuS ...
- (1) wählen eine für die Problemstellung geeignete Codierung.
  - (2) verwenden Prinzipien eines Variablenkonzepts.
  - (3) organisieren Daten mithilfe geeigneter Datenstrukturen.
  - (4) speichern und verarbeiten Daten unter Verwendung des objektorientierten Modells.
  - (5) strukturieren Daten mithilfe des relationalen Modells.

## **IK2 Operationen auf Daten und Algorithmen**

- Die SuS ...
- (1) verwenden die algorithmischen Grundkonzepte bei der Entwicklung eines Algorithmus.
  - (2) verwenden grundlegende algorithmische Vorgehensweisen im Rahmen eigener Problemlösungen.
  - (3) entwickeln und verwenden Algorithmen zur Transformation von Codierungen.
  - (4) verwenden eine Abfragesprache zum Filtern von Informationen.

## **IK3 Informatiksysteme und ihre zugrundeliegenden Modelle**

- Die SuS ...
- (1) erläutern die Funktionsweise von Informatiksystemen mithilfe von Maschinenmodellen.
  - (2) rekonstruieren und entwerfen Teile von Informatiksystemen.
  - (3) analysieren und rekonstruieren den Aufbau vernetzter Systeme.
  - (4) verwenden und entwerfen formale Sprachen für die Kommunikation mit und zwischen Informatiksystemen.

## **IK4 Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren und Systeme**

- Die SuS ...
- (1) reflektieren die Chancen und Risiken des Einsatzes von Informatiksystemen auf die Gesellschaft.
  - (2) diskutieren wesentliche Aspekte des Datenschutzes.
  - (3) untersuchen und beurteilen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.

# Thematische Schwerpunkte (gA, Abitur 2019)

---

Für die Abiturprüfung im Zentralabitur 2019 gelten für Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau folgende thematische Schwerpunkte (gem. „Fachbezogene Hinweise und Thematische Schwerpunkte 2019“ für das Fach Informatik):

## **Thematischer Schwerpunkt 1:**

### **Funktionsprinzipien von Hard- und Softwaresystemen einschließlich theoretischer bzw. technischer Modellvorstellungen**

#### **a) Schaltnetze**

- Entwicklung eines Schaltnetzes (Schaltwerttabelle, Schaltfunktion, Gatterdarstellung)  
u. a. Halbaddierer, Volladdierer, Multiplexer
- Analyse einer vorgegebenen Gatterdarstellung
- Systematische Vereinfachung von Schalttermen
- Entwicklung eines Schaltnetzes unter Verwendung vorgegebener Schaltnetzkomponenten  
u. a. Paralleladdierer aus Halb- und Volladdierern

#### **b) Endliche Automaten mit und ohne Ausgabe**

- Analyse und Synthese von deterministischen und nichtdeterministischen endlichen Automaten und Mealy-Automaten
- Entwicklung eines Zustandsgraphen für ein gegebenes Problem
- Analyse eines gegebenen Zustandsgraphen
- Erweiterung eines gegebenen Zustandsgraphen

## **Thematischer Schwerpunkt 2:**

### **Werkzeuge und Methoden der Informatik**

#### **a) Algorithmen (auch rekursive)**

- Erstellung eines Algorithmus in schriftlich verbalisierter Form oder als Struktogramm
- Bearbeitung eines Algorithmus, gegeben durch ein Struktogramm oder in schriftlich verbalisierter Form
  - i) Analyse, u. a. mit einer Tracetabelle, durch Auswahl geeigneter Testdaten
  - ii) Vervollständigung
  - iii) Präzisierung
  - iv) Korrektur
- Strukturierte Datentypen (u. a. ein- und zweidimensionale Reihungen)
- Implementierung eines Algorithmus in Java oder einer vergleichbaren Programmiersprache

#### **b) Objektorientierte Modellierung**

- Klassendiagramme (Vererbung, Assoziation)
- Anwendung der Klassen (ADTs) „Schlange“, „Stapel“ und „Dynamische Reihung“

### **Thematischer Schwerpunkt 3:**

#### **Anwendung von Hard- und Softwaresystemen sowie deren gesellschaftliche Auswirkungen**

a) **Kryptografische Verfahren**

- monoalphabetische Verfahren (u. a. Caesar-Verfahren), polyalphabetische Verfahren (u. a. Vigenère-Verfahren)
- Kryptoanalyse monoalphabetischer und polyalphabetischer Verfahren (u. a. Häufigkeitsanalyse und Kasiskitest)
- Implementierung klassischer Verschlüsselungsverfahren

b) **Codierung**

- fehlererkennende und fehlerkorrigierende Codes (u. a. Paritätsbit, (7,4)-Hamming-Code)

c) **Datenschutz und Datensicherheit**

- Erläuterung grundlegender Begriffe im Kontext der informationellen Selbstbestimmung

# Lernbereiche für vierstündige Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau (Abi 2019)

---

Lernbereich	Halbjahre der Q-Phase	Umfang
<b>L1</b> Endliche Automaten (I+II)	1	ca. 6 Wochen
<b>L2</b> Schaltnetze (I+II)	1	ca. 6 Wochen
<b>L3</b> Algorithmen	1, 2, 3, 4	kontinuierlich
<b>L4</b> Codierung von Daten	1	ca. 4 Wochen
<b>L5</b> Objektorientierte Modellierung	2, 4	ca. 10 Wochen
<b>L6</b> Klassische kryptographische Verfahren	3	ca. 4 Wochen
<b>L7</b> Fehlererkennung und -korrektur	3	ca. 3 Wochen
<b>L8</b> Datenschutz und Datensicherheit	3	ca. 3 Wochen
<b>L9</b> Projektorientiertes Arbeiten (Software-Entwicklung)	2, 4	ca. 8 Wochen

## Lernbereiche für zweistündige Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau

---

Zweistündige Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau sind so anzulegen, dass Schülerinnen und Schüler mindestens Kompetenzen aus den Lernbereichen L3, L4, L5 und L2 erwerben können.

Lernbereich <b>Endliche Automaten I+II</b> <b>L1.I+II</b>	Schwerpunkt 1 (ZA19) Umfang: ca. 3+3 Wochen
--	--

Dieser Lernbereich fokussiert Konzepte und Methoden der zustandsbasierten Modellierung von Informatiksystemen. Mit solchen Modellen können beispielsweise Getränkeautomaten, ein MP3-Player und weitere Beispiele aus dem Lebensumfeld der Schülerinnen und Schüler beschrieben werden. Ein zentraler Aspekt dieses Lernbereiches bildet die Konstruktion und Analyse von Automaten, die Wörter spezieller Sprachen akzeptieren.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Strukturieren und Modellieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Informatiksysteme und ihre zugrundeliegenden Modelle (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endliche Automaten mit und ohne Ausgabe</li> <li>- Analyse und Synthese von deterministischen und nichtdeterministischen endlichen Automaten und Mealy-Automaten</li> <li>- Entwicklung eines Zustandsgraphen für ein gegebenes Problem</li> <li>- Analyse eines gegebenen Zustandsgraphen</li> <li>- Erweiterung eines gegebenen Zustandsgraphen</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center; vertical-align: middle;">Teil I</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für zustandsbasierte Arbeitsweisen in der Lebenswelt (Getränke-, Parkschein-, Fahrkartenautomat) erfahren.</li> <li>- Darstellung von zustandsbasierten Modellen durch Zustandsgraphen.</li> <li>- Entwicklung verschiedenster Beispiele auch unter Verwendung von Simulationsprogrammen (z. B. AtoCC).</li> <li>- Grenzen von DEA (z. B. Palindrome, Gedächtnisproblematik)</li> <li>- Formale Definition eines DEA</li> <li>- Interpretation des DEA als Akzeptor einer abstrakten Sprache</li> <li>- Entwicklung von Akzeptoren für vorgegebene Sprachen</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center; vertical-align: middle;">Teil II</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formale Definition eines Mealy-Automaten</li> <li>- Interpretation eines Mealy-Automaten als Transduktor</li> <li>- Analyse und Entwicklung von Transduktoren</li> </ul> </td> </tr> </table> </div>	Teil I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für zustandsbasierte Arbeitsweisen in der Lebenswelt (Getränke-, Parkschein-, Fahrkartenautomat) erfahren.</li> <li>- Darstellung von zustandsbasierten Modellen durch Zustandsgraphen.</li> <li>- Entwicklung verschiedenster Beispiele auch unter Verwendung von Simulationsprogrammen (z. B. AtoCC).</li> <li>- Grenzen von DEA (z. B. Palindrome, Gedächtnisproblematik)</li> <li>- Formale Definition eines DEA</li> <li>- Interpretation des DEA als Akzeptor einer abstrakten Sprache</li> <li>- Entwicklung von Akzeptoren für vorgegebene Sprachen</li> </ul>	Teil II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formale Definition eines Mealy-Automaten</li> <li>- Interpretation eines Mealy-Automaten als Transduktor</li> <li>- Analyse und Entwicklung von Transduktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise eines endlichen Automaten (DEA)</li> <li>- beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise eines endlichen Automaten mit Ausgabe (Mealy-Automat)</li> <li>- entwickeln und implementieren Automatenmodelle in Form von Zustandsgraphen</li> <li>- analysieren die Funktionsfähigkeit eines durch einen Zustandsgraphen vorgegebenen Automaten</li> <li>- erläutern die Grenzen von endlichen Automaten bei der Analyse von Eingaben</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1.1 P1.3-4 P2.2 P3.1-3 P4.2-3 I3.1-2, 4 I4.3</p>
Teil I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für zustandsbasierte Arbeitsweisen in der Lebenswelt (Getränke-, Parkschein-, Fahrkartenautomat) erfahren.</li> <li>- Darstellung von zustandsbasierten Modellen durch Zustandsgraphen.</li> <li>- Entwicklung verschiedenster Beispiele auch unter Verwendung von Simulationsprogrammen (z. B. AtoCC).</li> <li>- Grenzen von DEA (z. B. Palindrome, Gedächtnisproblematik)</li> <li>- Formale Definition eines DEA</li> <li>- Interpretation des DEA als Akzeptor einer abstrakten Sprache</li> <li>- Entwicklung von Akzeptoren für vorgegebene Sprachen</li> </ul>				
Teil II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formale Definition eines Mealy-Automaten</li> <li>- Interpretation eines Mealy-Automaten als Transduktor</li> <li>- Analyse und Entwicklung von Transduktoren</li> </ul>				

**Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung**

- Untersuchung des Aufbaus und der Funktionsweise eines det. Kellerautomaten / einer Turing-Maschinen
- Berechenbarkeit, Church'sche These, Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen
- Lernbereich F5 (Reguläre Sprachen)
- Zelluläre Automaten

Lernbereich <b>Schaltnetze</b> <b>L2.I+II</b>	Schwerpunkt 1 (ZA19) Umfang: ca. 3+3 Wochen
<b>Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:</b> Primär: Informatiksysteme und ihre zugrundeliegenden Modelle (inhaltsbezogen) Sekundär: Strukturieren und Modellieren (prozessbezogen)	
<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltnetze <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung eines Schaltnetzes (Schaltwerttabelle, Schaltfunktion, Gatterdarstellung), u. a. Halbaddierer, Volladdierer, Multiplexer</li> <li>- Analyse einer vorgegebenen Gatterdarstellung</li> <li>- Systematische Vereinfachung von Schalttermen</li> <li>- Entwicklung eines Schaltnetzes unter Verwendung vorgegebener Schaltnetzkomponenten u. a. Paralleladdierer aus Halb- und Volladdierer</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">{</div> <div style="margin-right: 5px;">Teil I</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logische Grundoperationen (AND, OR, NOT, NAND, NOR) mit ihren Wahrheitstabellen erarbeiten.</li> <li>- Mit Simulationsprogrammen (z. B. Digitalsimulator) experimentieren.</li> <li>- Halbaddierer, Volladdierer, n-Bit Volladdierer entwickeln und testen.</li> <li>- Ausgewählte Gesetze durch Wahrheitstabellen und/oder Schaltungen nachweisen (DeMorgan...)</li> <li>- Schaltnetze mit konjunktiver/disjunktiver Normalform systematisch erstellen, Terme durch logische Umformungen vereinfachen</li> <li>- Verfahren von Quine-McCluskey zur systematischen Vereinfachung anwenden.</li> <li>- Multiplexer und deren Kaskadierungen entdecken.</li> </ul> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">{</div> <div style="margin-right: 5px;">Teil II</div> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aspekte, die über die grundlegenden Anforderungen hinausgehen:</i></li> <li>- Abgrenzung von Schaltnetzen und Schaltwerken</li> <li>- RS-Flipflops als Speicher, n-Bit-Speicher</li> <li>- Entwicklung eines Addierwerkes</li> <li>- Komponenten eines von-Neumann-Rechners und ihr Zusammenwirken im Modell (Hardware-Modell oder Software-Simulation) erkunden.</li> <li>- Die Aufgaben der Komponenten „Rechenwerk“, „Speicher“, „Befehlsregister“, „Programmzähler“, „Bussystem“, „Steuerwerk“.</li> </ul> </div> </div> </div>	<p><i>Dieser Lernbereich ist gemäß KC-Entwurf fakultativ, wird jedoch lt. Thematischer Schwerpunkte für das ZA 2019 vorausgesetzt.</i></p> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1.1, 3-4</p> <p>P2.2</p> <p>P4.2-3</p> <p>I3</p>
<b>Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Schaltwerken: Aus taktzustandsgesteuerten Flipflops Speicher aufbauen, mit flankengesteuerten Master-Slave-Flipflops Vorwärts- und Rückwärtszähler aufbauen.</li> </ul>	



Lernbereich <b>Algorithmen</b> <b>L3</b>	Schwerpunkt 2 (ZA19) <i>kontinuierlich</i>
Die Algorithmik ist eine der fundamentalen Ideen der Informatik. Daher kann der Lernbereich „Algorithmen“ und seine zugeordneten inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen nicht alleine stehen, vielmehr werden die entsprechenden Kompetenzen durch die Schülerinnen und Schüler im Kontext der informatischen Inhalte der Lernbereiche F1-F4 erworben.	
<b>Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:</b> Primär: Algorithmisieren und Implementieren (prozessbezogen) Sekundär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen)	
<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen (auch rekursive) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung eines Algorithmus in schriftlich verbalisierter Form oder als Struktogramm</li> <li>- Bearbeitung eines Algorithmus, gegeben durch ein Struktogramm oder in schriftlich verbalisierter Form <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Analyse, u. a. mit einer Tracetabelle, durch Auswahl geeigneter Testdaten</li> <li>ii) Vervollständigung</li> <li>iii) Präzisierung</li> <li>iv) Korrektur</li> </ul> </li> <li>- Strukturierte Datentypen (u. a. ein- und zweidimensionale Reihungen)</li> <li>- Implementierung eines Algorithmus in Java oder einer vergleichbaren Programmiersprache</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> - Dieser Lernbereich ist fachlich-inhaltlich gekoppelt an die Lernbereiche L4 (Codierung von Daten), L6 (Klassische kryptographische Verfahren, L7 (Fehlererkennung und -korrektur) und F3 (Moderne kryptographische Verfahren) zu unterrichten. </div>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>  - verwenden geeignete Variablentypen zur Speicherung von Werten - unterscheiden zwischen lokalen und globalen Variablen - unterscheiden zwischen primitiven und Referenz-Datentypen - verwenden Übergabeparameter und Rückgabewerte in Operationen - erläutern das Konzept der Rekursion an gegebenen Beispielen wie z. B. binäre Suche oder grafische Rekursionen - erläutern das Prinzip, mehrere Daten des gleichen Typs in Reihungen zu verwalten, zu suchen und zu sortieren - verwenden ein- und zweidimensionale Reihungen zur Realisierung eigener Programme  <b>Kompetenzbezug:</b>  P1.1-2 P2 P3 P4 I1.2-3 I2.2
<b>Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung der Effizienz von Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen.</li> <li>• Implementierung von rekursiven Algorithmen in gegebenen Zusammenhängen, „Teile und herrsche“-Strategie.</li> <li>• Genetische Algorithmen</li> <li>• Backtracking</li> </ul>	

<b>Lernbereich <i>Codierung von Daten</i></b> <b>L4</b> <i>Dieser Lernbereich wird rein inhaltlich nicht für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt.</i>	Bezug zu <b>L3</b> Umfang: ca. 4 Wochen
Informationen, wie beispielsweise Texte und Grafiken, müssen zur Verarbeitung mit Informatiksystemen stets als Daten codiert, also strukturiert und formalisiert dargestellt werden. Dieser Lernbereich fokussiert einerseits den Prozess der Codierung von Daten und andererseits die Fragestellung, wie eine entsprechende effiziente Codierung auf Basis der Struktur der vorliegenden Daten durchgeführt werden kann.	
<b>Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:</b> Primär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen) Sekundär: Algorithmisieren und Implementieren (prozessbezogen)	
<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden und Analysieren eines gegebenen verlustfreien Codierungsverfahrens           <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassische Textcodierung (ASCII, Unicode), Speicheraufwand analysieren</li> <li>- Grundprinzipien von Pixel- und Vektorgrafiken erarbeiten</li> <li>- Binärdarstellung von Pixelgrafiken (Schwarz-Weiß, Graustufen, Farbe)</li> <li>- Elementare Grafikformate wie „Portable Anymap“ erarbeiten</li> <li>- Abschätzung des Speicheraufwandes von Pixelgrafiken</li> <li>- Implementierung eines eigenen Grafikprogramms</li> <li>- Farbkonvertierung, Konvertierung von verschiedenen Auflösungen</li> <li>- Gängige Grafikformate (auch verlustbehaftete) untersuchen</li> <li>- Implementierung eines Grafik-Projektes auf Basis des „Portable Anymap“-Formates → elementare Algorithmen der Bildverarbeitung</li> </ul> </div> </li>   <li>• Komprimierende Codes (Laufängencodierung, Huffmann-Codierung (ohne Implementierung))           <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien von verlustfreien und verlustbehafteten komprimierenden Codes erarbeiten</li> <li>- Ideen eigener komprimierender Codes entwickeln</li> <li>- Laufängencodierung implementieren, verbesserte Verfahren erarbeiten</li> <li>- Laufängencodierung bei (auch farbigen) Pixelgrafiken implementieren</li> <li>- Anwendung von Farbtabelle bei der Codierung von Pixelgrafiken</li> <li>- Zeichenhäufigkeit als dominierenden Faktor bei einer effizienten Codierung erkennen</li> <li>- ggf. Grundprinzip der Huffmann-Codierung erarbeiten</li> <li>- ggf. Huffmann-Codierung für Beispiele anwenden</li> <li>- ggf. Exkurs: Entropie-Begriff</li> <li>- Speicherplatzbedarf für verschiedene Codierungen von Zeichenketten und farbige Pixelgrafiken ermitteln</li> <li>- ggf. Kompressionsideen der Bildformate „Portable Anymap“, BMP, GIF, JPEG</li> <li>- ggf. Kompressionsideen beim ZIP-Format, insbes. „Deflate“-Algorithmus</li> </ul> </div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben das Prinzip, Daten zu komprimieren, u.a. Laufängencodierung, Huffman-Codierung</li> <li>- implementieren Kompressionsverfahren, u. a. Laufängencodierung</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1 P2 P3.1 P4.3-4 I1.1 I2.1-3</p>
<b>Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Audio- und Videokompression</li> </ul>	

Lernbereich <b>Objektorientierte Modellierung</b> <b>L5</b>	Schwerpunkt 2 (ZA19) Umfang: ca. 10 Wochen
--	---

Mit der strukturierten Zerlegung, als fundamentale Idee der Informatik, sind Konzepte verbunden, mit deren Hilfe die Schülerinnen und Schüler die reale Welt analysieren und modellrelevante Eigenschaften ableiten. Infolge des objektorientierten Modellbildungsprozesses sind sie schließlich in der Lage, ein idealisiertes Abbild der realen Welt zu erschaffen und mit diesem zu arbeiten.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Daten und ihre Strukturierung (inhaltsbezogen)  
 Sekundär: Kreatives Schaffen und Problemlösen (prozessbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Modellierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassendiagramme (Vererbung, Assoziation)</li> <li>- Anwendung der Klassen (ADTs) „Schlange“, „Stapel“ und „Dynamische Reihung“</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgegebene Klassenbibliotheken bei einer Problembearbeitung nutzen (z. B. zur Gestaltung einer Benutzeroberfläche im Kontext der Codierung von Grafiken → Querbezug F4).</li> <li>- Entwurfs- und Implementationsdiagramme von Klassen</li> <li>- Objektdiagramme</li> <li>- Eigene Klassen zur Problembearbeitung entwickeln. Beispiele:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfach / doppelt verkettete Liste (E-Mail-Postfach, Vokabel-Lern-Programm, etc.), insbesondere Strategien/Algorithmen zum Einfügen / Löschen / Suchen / Sortieren (→ Querbezug E-Kurs Jg. 10)</li> <li>• Schlange (Patientenverwaltung beim Arzt, Service-Hotline, etc.)</li> <li>• Stapel (Analyse/Interpretation von mathematischen Ausdrücken, etc.)</li> <li>• Binärbaum (Konstruktion eines Huffman-Baums → Querbezug L4)</li> <li>• Graphen (Routenplaner auf Basis von Breitensuche/Dijkstra, etc.)</li> </ul> </li> <li>- Grundvorstellungen den Beziehungskonzeptes von Objekten.</li> <li>- Standardisierte Darstellungsformen (UML - Diagramme) zur Beschreibung von objektorientierten Modellen verwenden.</li> <li>- Modelle mit Hilfe von Entwicklungswerkzeugen (z.B. speziellen Editoren wie BlueJ) darstellen und dokumentieren.</li> <li>- Vererbung zur Generalisierung oder Spezialisierung von Klassen bzw. zur Verbesserung der Modellstruktur (Vermeidung von Code-Duplizierung) nutzen.</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden gegebene Klassen/Objekte zur Realisierung eigener Programme</li> <li>- entwerfen und implementieren Klassen/Objekte zur Realisierung eigener Programme</li> <li>- stellen Klassen/Objekte und deren Beziehungen durch UML-Klassen-/Objektdiagramme dar</li> <li>- erläutern das Prinzip der Datenstrukturen Stapel, Schlange und dynamische Reihung</li> <li>- verwenden die Datenstrukturen Stapel, Schlange und dynamische Reihung zur Realisierung eigener Programme</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1.3-4 P2 P3 P4 I1.3-4 I2.2</p>

**Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung**

- Polymorphie

Lernbereich <b>Klassische kryptographische Verfahren</b> <b>L6</b>	Schwerpunkt 3 (ZA19) Umfang: ca. 4 Wochen
---	--

Nicht erst in der heutigen Zeit spielen Fragen zur Datensicherheit bei der Übertragung von Daten eine wesentliche Rolle. Ausgehend von Problemstellungen aus dem Bereich der privaten Kommunikation wird eine Grundvorstellung in Bezug auf die Sicherheit von Informationen entwickelt und zugrundeliegende Begriffe anhand klassischer Verfahren erarbeitet.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Algorithmisieren und Implementieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>
<p>• <b>Kryptografische Verfahren</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsprobleme bei Kommunikationsvorgängen im Alltag aufzeigen und deren Brisanz bei elektronischer Kommunikation (z.B. Chat, E-Mail, Online-Banking, E-Vote) herausstellen / diskutieren.</li> <li>- Vertraulichkeit, Authentizität, Integrität, Verbindlichkeit als Sicherheitsziele herausarbeiten.</li> <li>- Begriffe Kryptologie / Kryptographie / Kryptoanalyse</li> <li>- Grundbegriffe der Kryptographie (Klartext, Geheimtext, Schlüssel)</li> <li>- Prinzip von Kerkhoff</li> <li>- Begriffe der Transposition und Substitution gegeneinander abgrenzen, klassische Beispiele erarbeiten (Transposition: Skytale, Schablonen, Pflügen, etc. ; Substitution: Freimaurer, Cäsar, etc.)</li> </ul> </div> <p>i) monoalphabetische Verfahren (u. a. Caesar-Verfahren), polyalphabetische Verfahren (u. a. Vigenère-Verfahren)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monoalphabetische Substitution (Cäsar, ROT-Chiffren, u. w.)</li> <li>- Implementierungsmöglichkeiten von Cäsar über Arrays bzw. die numerische Codierung der einzelnen Zeichen (z.B. ASCII) und entsprechende Addition. Vor- und Nachteile erarbeiten.</li> <li>- Playfair als bigraphische Substitution, Implementierungsmöglichkeiten</li> <li>- Polyalphabetische Verfahren (einfaches und mehrfaches Vigenère etc., Rotormaschinen wie Enigma, etc.)</li> <li>- Historischer Exkurs zum Thema Enigma (historische und techn. Aspekte)</li> <li>- Herausarbeiten des Begriffs „symmetrische Verschlüsselung“</li> </ul> </div> <p>ii) Kryptoanalyse monoalphabetischer und polyalphabetischer Verfahren (u. a. Häufigkeitsanalyse und Kasiskitext)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buchstabenhäufigkeiten in der deutschen / englischen Sprache</li> <li>- Häufigkeiten von n-Grammen</li> <li>- Kryptoanalyse von Cäsar und verwandter Verfahren durch eine Häufigkeitsanalyse inklusive Implementierung zur Ermittlung des Schlüsselbuchstabens, Beurteilung der Sicherheit</li> <li>- Häufigkeitsanalyse auf Teilchiffren von Vigenère, Kasiskitext</li> </ul> </div> <p>iii) Implementierung klassischer Verschlüsselungsverfahren (Bezug L4)</p>	<p>- beschreiben das Prinzip der Transposition und der Substitution zur Verschlüsselung von Daten, u.a. Caesar- und Skytale-Verfahren</p> <p>- implementieren monoalphabetische Verfahren, u. a. Caesar-Verfahren</p> <p>- beurteilen die Sicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren</p> <p>- beschreiben das Prinzip der polyalphabetischen Substitutionschiffren, u. a. Vigenère-Verfahren</p> <p>- implementieren polyalphabetische Verfahren, u.a. Vigenère-Verfahren</p> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1.1-2</p> <p>P2</p> <p>P3.3</p> <p>P4.1</p> <p>P4.3</p> <p>I1.1-2</p> <p>I2.1</p> <p>I2.3</p>

**Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung**

• Moderne kryptographische Verfahren (Lernbereich F3)

Lernbereich <b>Fehlererkennung und -korrektur</b> <b>L7</b>	Schwerpunkt 3 (ZA19) Umfang: ca. 3 Wochen
--	--

Bei der Übertragung von Daten über einen möglicherweise gestörten Kanal können Fehler auftreten. Diese Erfahrung machen Schülerinnen und Schüler alltäglich beim Telefonieren oder Musikhören. Dieser Lernbereich fokussiert die Fragestellungen, wie solche Fehler erkannt bzw. sogar vom Empfänger automatisiert korrigiert werden können.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen)  
 Sekundär: Algorithmisieren und Implementieren (prozessbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b> <b>Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlererkennende und -korrigierende Codes           <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eindimensionale Parity-Check-Codes zur Fehlererkennung</li> <li>- Wiederholungscode erarbeiten; hieran Bewusstmachen des Unterschiedes von Fehlererkennung und Fehlerkorrektur</li> <li>- Fehlererkennung/-korrektur bei zweidimensionalen Parity-Check-Codes</li> <li>- Begriffe: linearer Code, Hamming-Abstand, Mindestdistanz</li> <li>- Fehlerschranken anhand des Wiederholungscode erarbeiten und auf andere Codes anwenden</li> <li>- Zweidimensionale Parity-Check-Codes: Fehlererkennung/-korrektur</li> <li>- (7,4)-Hamming-Code: Grundprinzip</li> <li>- Implementierung der o. g. Verfahren</li> </ul> </div> </li> </ul>	<p>- erläutern Möglichkeiten der Fehlererkennung und Fehlerkorrektur bei der Datenübertragung, u.a. Paritätsbit, (7,4)-Hamming-Code</p> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1 P2 P3.1 P4.3-4 I1.1 I2.1-3</p>

**Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung**

- (7,4)-Hamming-Code aus mathematischer Sicht: Generator-/ Prüfmatrixen, Idee der Syndrom-Decodierung

Lernbereich <b><i>Datenschutz und Datensicherheit</i></b> <b>L8</b>	Schwerpunkt 3 (ZA19) Umfang: ca. 3 Wochen.
--	---

Die immer weiter fortschreitende Ausbreitung von Informationstechnik in alle Lebensbereiche macht es erforderlich, die Folgen dieser Entwicklung auf den Einzelnen und die Gesellschaft zu reflektieren. Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, dem Einzelnen und der Gesellschaft treten in verschiedenen unterrichtlichen Zusammenhängen auf und werden im Sachkontext mitbehandelt.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**

- Primär: Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren und Systeme (inhaltsbezogen)
- Sekundär: Kooperieren und Kommunizieren (prozessbezogen)

<b><i>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</i></b>	<b>Bezug zum KC</b> <b><i>Die SuS...</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläuterung grundlegender Begriffe im Kontext der informationellen Selbstbestimmung <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Notwendigkeit von Datenschutz begründen können.</li> <li>- Datenschutz im Kontext verschiedener Interessensgruppen.</li> <li>- Rechtliche Aspekte des Datenschutzes kennen und im Kontext von Fallbeispielen anwenden können (Kenntnis über Datenschutzgesetze des Bundes und des Landes Niedersachsen).</li> <li>- Grundsätze des Datenschutzes (Informationelle Selbstbestimmung; Datenvermeidung; Datenreduktion; Datenintegrität; Zweckbindung; Transparenz; Vertraulichkeit)</li> <li>- Grundsätze der Informationellen Selbstbestimmung (Definition; Rechte auf Auskunft, Korrektur sowie Löschung; Einschränkungen durch den Gesetzgeber → Verbotprinzip mit Erlaubnisvorbehalt; Rechtliche Grundlagen in den Paragraphen 19 bis 21 des Bundesdatenschutzgesetzes</li> <li>- Recht am eigenen Bild (Kunsturheberrechtsgesetz; Strafgesetzbuch)</li> <li>- Urheberrecht (Allgemeines; Gesetzeslage bei Texten, Musik, Bildern, Software; Software-Lizenzen und offene Formate; Urheberrechtsverletzungen)</li> </ul> </div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>erläutern die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit ihren persönlichen Daten, wie z. B. informationelle Selbstbestimmung und Datenschutzrichtlinien</i></li> <li>- <i>diskutieren die Chancen und Risiken der automatisierten Datenanalyse</i></li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P3.1</p> <p>I4</p>

Lernbereich <b>Projektorientiertes Arbeiten</b> <b>L9</b> <b>(Software-Entwicklung)</b>	Umfang: ca. 3+5 Wochen
--	------------------------

Software-Entwicklung ist eine komplexe Aufgabe, an der üblicherweise mehrere Personen beteiligt sind und die zur Bewältigung gut geplantes Vorgehen erfordert. Im Rahmen von schulgerechten Software-Entwicklungsprojekten lassen sich erste Einblicke in Arbeitsprozesse gewinnen, die typisch für viele Bereiche in Wirtschaft und Technik sind. Schülerinnen und Schüler sollen hierbei u. a. erfahren, wie man komplexere Prozesse strukturiert und die Vorgehensweise organisiert, wie man im Team gemeinsam Teilaufgaben bearbeitet und dass man Verantwortung für das Gelingen des Projektes und für das entwickelte Produkt übernehmen muss.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Kooperieren und Kommunizieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS organisieren ein Software-Entwicklungs-Projekt:           <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Organisation von Software-Projekten vorbereiten: Organisationsaufgaben besprechen; zunächst sehr überschaubare Organisationsanlässe zum Einüben nutzen (z. B. ein gemeinsam entwickeltes, nicht sehr komplexes Modell in Teams arbeitsteilig implementieren, dabei auf sorgfältige Schnittstellenvereinbarungen achten).</li> <li>- Aufgabenverteilung und Rollenzuweisung klar vereinbaren.</li> <li>- Rahmenbedingungen vorab klären (insbesondere Zeitvorgaben).</li> <li>- Kommunikations- und Kooperationssysteme zum Austausch von Informationen einsetzen.</li> <li>- Sowohl Zwischen- als auch Endergebnisse präsentieren und diskutieren.</li> </ul> </div> </li>   <li>• Die SuS führen Software-Entwicklungsprozesse systematisch gemäß des Modellbildungszyklus durch:           <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorgehensweise bei der Entwicklung von Software reflektieren und planen.</li> <li>- Problemanalyse und Problemspezifikation,</li> <li>- Abgrenzen des Problems,</li> <li>- Abstraktion und Idealisierung,</li> <li>- Strukturieren und Zerlegen in Teilprobleme (Modularisieren),</li> <li>- Formalisieren,</li> <li>- Umsetzen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Hilfsmittel,</li> <li>- Testen der Lösung,</li> <li>- Kritisches Reflektieren der Ergebnisse und der Lösung allgemein,</li> <li>- Überarbeiten des Modells und Optimierung der Lösung.</li> <li>- Alle Ergebnisse während der jeweiligen Schritte dokumentieren.</li> </ul> </div> </li> </ul>	<p>Gemäß EPA Informatik</p>

# Fakultative Lernbereiche

(inhaltlich nicht für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt)

<b>Lernbereich</b>	<b>Möglicher Bezug zu Lernbereich</b>
<b>F1</b> Entwurf von Datenbanken	L4
<b>F2</b> Anwendung von Datenbanken	L4
<b>F3</b> Moderne kryptographische Verfahren	L4
<b>F4</b> Reguläre Sprachen	L7



Lernbereich <b>Entwurf von Datenbanken</b>	
<b>F1</b>	Dieser Lernbereich wird <u>nicht</u> für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt.

Größere Datenbestände werden heute fast ausschließlich in Datenbanken verwaltet. Datenbanksysteme prägen so sämtliche Bereiche, in denen Daten erhoben, verwaltet und verarbeitet werden, die oft die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler direkt betreffen.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Strukturieren und Modellieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Daten und ihre Strukturierung (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ER-Modell</li> <li>- Entwicklung und Erweiterung eines ER-Modells für ein vorgegebenes System</li> <li>- Analyse eines vorgegebenen ER-Modells bezüglich eines Anwendungsfalls</li> <li>- Umsetzung eines ER-Modells in ein relationales Datenbankschema</li> <li>- Analyse einer Tabellenstruktur bezüglich der ersten, zweiten und dritten Normalform</li> <li>- Entwicklung eines relationalen Datenbankschemas unter Berücksichtigung der ersten, zweiten und dritten Normalenform</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anhand typischer Beispiele aus der Erfahrungswelt (z.B. Schulverwaltung, Mobilfunkanbieter, öffentliche Verwaltung, Banken, Einkaufen im Internet) bewusst machen, dass Datenbestände in sehr vielen Bereichen des täglichen Lebens in Datenbanken verwaltet werden.</li> <li>- Den Unterschied in den Verarbeitungsmöglichkeiten zwischen einer nicht-elektronischen (z.B. Telefonbuch, Karteikasten) und einer elektronischen Datensammlung (z.B. Telefon-CD, Datenbank) klären.</li> <li>- Die Struktur eines Tabellenmodells herausarbeiten: Tabellenschema, Datensätze, atomare Dateneinträge.</li> <li>- Redundanz und Inkonsistenz von Daten als Problem erkennen.</li> <li>- Aufteilung der Daten in verknüpfte Tabellen als Lösungsansatz erfahren: Verknüpfung von Tabellen mit Hilfe von Schlüsselattributen</li> </ul> </div>	<p>- unterscheiden Datensatz, Attribut, Schlüsselattribut, Tabelle und Datenbank</p> <p>- erläutern die Notwendigkeit, Datensätze eindeutig identifizieren zu können (Primärschlüssel)</p> <p>- erläutern den grundlegenden Aufbau von ER-Diagrammen</p> <p>- erläutern die Bedeutung von Kardinalitäten für die Beziehungen zwischen Entitäten</p> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1</p> <p>P3</p> <p>P4.1-2</p> <p>I1.5</p> <p>I2.2</p>

Lernbereich <b>Anwendung von Datenbanken</b> <b>F2</b>	
---	--

*Dieser Lernbereich wird nicht für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt.*

Größere Datenbestände werden heute fast ausschließlich in Datenbanken verwaltet. Datenbanksysteme prägen so sämtliche Bereiche, in denen Daten erhoben, verwaltet und verarbeitet werden, die oft die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler direkt betreffen.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Strukturieren und Modellieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Daten und ihre Strukturierung (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL</li> <li>- Beschreibung der Wirkungsweise grundlegender SQL-Abfragen zur Datenbankauswertung anhand eines konkreten Satzes von Relationen</li> <li>- Entwurf und Anwendung einfacher Abfragen und Verbundabfragen in SQL</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Abfragen direkt erstellen.</li> <li>- Grundoperationen zur Auswertung einer Abfrage an ein Tabellenmodell herausarbeiten und als zentrale Elemente der Abfragesprache SQL herausstellen: Auswahl von Datensätzen über eine Selektion, Auswahl von Attributen über eine Projektion, Verknüpfen von Tabellen über eine Produktbildung</li> <li>- SQL nutzen, um einfache Abfragen an Datenbanken zu formulieren.</li> <li>- Anwendung von PHP / MySQL</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennen Beispiele für Einfüge-, Änderungs- und Löschanomalien</li> <li>- untersuchen eine gegebene Datenbankmodellierung auf mögliche auftretende Anomalien</li> <li>- formulieren einfache Abfragen und Verbundabfragen über mehrere Tabellen in SQL</li> <li>- formulieren Abfragen an Datenbanken durch Verwendung von Aggregatfunktionen</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1 P3 P4.1-2 I1.5 I2.4</p>

Lernbereich	<b>Moderne kryptographische Verfahren</b>	
<b>F3</b>	<i>Dieser Lernbereich wird <u>nicht</u> für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt.</i>	

Dieser Lernbereich knüpft direkt an die „klassischen kryptographischen Verfahren“ (L1) an und fokussiert das Erarbeiten und die Beurteilung moderner kryptographischer Methoden und Verfahren, wie sie heutzutage bei der von Schülerinnen und Schülern alltäglich genutzten elektronischen Kommunikation Anwendung finden.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Kooperieren und Kommunizieren (prozessbezogen)  
 Sekundär: Operationen auf Daten und Algorithmen (inhaltsbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von asymmetrischen Verfahren zur Verschlüsselung und Authentifikation (allgemeines Prinzip, digitale Signatur)               <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsweise von symmetrischen Blockchiffren (wie DES, 3DES, AES) kurz erarbeiten; historischer Exkurs (Anfänge von DES, NSA-Beteiligung, DES-Challenges); Anwendungen historisch und aktuell (PIN, E-Pass).</li> <li>- Die Schlüssellänge als entscheidenden Sicherheitsfaktor bei symmetrischen Blockchiffren identifizieren (Brute-Force-Szenarien).</li> <li>- Ausgehend von der Problematik des Schlüsselaustauschs den Diffie-Hellman-Algorithmus anhand von Beispielen erarbeiten.</li> <li>- Exkurs: Modulare Arithmetik</li> <li>- Das Grundprinzip asymmetrischer Verfahren erarbeiten.</li> <li>- Einwegfunktion (Konzept und Beispiele)</li> <li>- Das Grundprinzip des RSA-Verfahrens erarbeiten.</li> <li>- Die Berechnungen von öffentlichen und geheimen Schlüsseln für einfache Zahlenbeispiele durchführen und die Chiffrierung bzw. Dechiffrierung nachvollziehen.</li> <li>- Diskussion der Sicherheit des RSA-Verfahrens erläutern und diskutieren.</li> <li>- Mit aktuellen Werkzeugen (CryptTool, PGP o.ä.) ver-/entschlüsseln</li> <li>- Probleme zur Sicherheitsinfrastruktur besprechen: Schlüsselvergabe, Zertifizierung von Schlüsseln, Prinzip der digitalen Signatur</li> <li>- Die Grundlagen einer Sicherheitsinfrastruktur durch Austausch und gegenseitige Signierung von Schlüsseln aufzeigen.</li> </ul> </div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und unterscheiden die Prinzipien der symmetrischen und der asymmetrischen Verschlüsselung</li> <li>- beschreiben Anwendungsbereiche für den Einsatz symmetrischer bzw. asymmetrischer Verschlüsselungen</li> <li>- beschreiben Anwendungsbereiche für den Einsatz von digitalen Signaturen und Zertifikaten</li> <li>- beurteilen die Sicherheit symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P1.1-2            P2            P3.1-3            P4.1            P4.3            I1.1-2            I2.1            I2.3</p>

<b>Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung einer symmetrischen Blockchiffre</li> </ul>

Lernbereich <b>Reguläre Sprachen</b> <b>F4</b> <i>Dieser Lernbereich wird <u>nicht</u> für das Zentralabitur 2019 vorausgesetzt.</i>	
---	--

Mit der Entwicklung von Informatiksystemen gewinnt die Entwicklung von Sprachen, die die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine ermöglicht, eine immer größere Bedeutung. Innerhalb dieses Lernbereichs werden die Konstruktion und Verarbeitung dieser Sprachen theoretisch fundiert und reflektiert.

**Vorrangig geförderte Kompetenzbereiche:**  
 Primär: Informatiksysteme und ihre zugrundeliegenden Modelle (inhaltsbezogen)  
 Sekundär: Kooperieren und Kommunizieren (prozessbezogen)

<b>Thematische Aspekte und mögliche Umsetzung im Kurs</b>	<b>Bezug zum KC Die SuS...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguläre Sprachen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse einer gegebenen Sprache</li> <li>- Entwicklung einer Sprache für ein gegebenes Problem</li> <li>- Umsetzung eines Zustandsgraphen in eine Grammatik und umgekehrt</li> <li>- Syntaxdiagramme</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Rolle künstlicher Sprachen in der Informatik erarbeiten.</li> <li>- Unterschiede zwischen künstlichen und natürlichen Sprachen herausarbeiten.</li> <li>- Anhand konkreter – natürlicher wie künstlicher – Sprachen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik klären.</li> <li>- Den Begriff der formalen Sprache präzisieren.</li> <li>- Gängige Techniken zur Präzisierung von Syntax (Syntaxdiagramme, Grammatiken, ggf. reguläre Ausdrücke) erarbeiten und nutzen.</li> <li>- Abstrakte Konzepte mit geeigneten Simulationswerkzeugen (AtoCC) verdeutlichen.</li> <li>- Syntaxfestlegungen in der Praxis erkunden (z. B. Festlegung des Formats von E-Mail-Adressen).</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennen Eigenschaften formaler Sprachen an verschiedenen Beispielen</li> <li>- beschreiben die von einer Grammatik erzeugte Sprache</li> <li>- erstellen Grammatiken für formale Sprachen</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen regulären Grammatiken und endlichen Automaten</li> </ul> <p><b>Kompetenzbezug:</b></p> <p>P3.1 P3.3 P4.2-3 I3.1 I4.3</p>

<b>Thematische Aspekte zur inneren Differenzierung bzw. Individualisierung der Lernumgebung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chomsky-Hierarchie</li> <li>• Lindenmayer-Systeme</li> </ul>

# Kompetenzmatrix

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	F1	F2	F3	F4
P1.1	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
P1.2			X	X		X	X		X	X	X	
P1.3	X	X		X	X		X		X	X		
P1.4	X	X		X	X		X		X	X		
P2.1			X	X	X	X	X				X	
P2.2	X	X	X	X	X	X	X				X	
P2.3			X	X	X	X	X				X	
P2.4			X	X	X	X	X				X	
P3.1	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
P3.2	X		X		X				X	X	X	
P3.3	X		X		X	X			X	X	X	X
P3.4			X		X				X	X		
P4.1			X		X	X			X	X	X	
P4.2	X	X	X		X				X	X		X
P4.3	X	X	X	X	X	X	X				X	X
P4.4			X	X	X		X					
I1.1				X		X	X				X	
I1.2			X			X					X	
I1.3			X		X							
I1.4					X							
I1.5									X	X		
I2.1				X		X	X				X	
I2.2			X	X	X		X		X			
I2.3				X		X	X				X	
I2.4										X		
I3.1	X	X										X
I3.2	X	X										
I3.3		X										
I3.4	X	X										
I4.1								X				
I4.2								X				
I4.3	X							X				X