

Thüringer Kultusministerium

Lehrplan
für das Gymnasium

Informatik

1999

Herausgeber:

Thüringer Kultusministerium
Werner-Seelenbinder-Straße 1
99096 Erfurt

Druck und Vertrieb:

SATZ+DRUCK Centrum Saalfeld
Am Cröstener Weg 4
07318 Saalfeld
Telefon (0 36 71) 57 57 57 Telefax (0 36 71) 57 57 58

Vorwort

Die Thüringer Lehrpläne sind das Ergebnis der dritten Phase der Lehrplanentwicklung seit der Umgestaltung des Thüringer Erziehungs- und Bildungssystems 1990.

Die hier vorliegenden Thüringer Lehrpläne gingen aus einem intensiven Evaluationsprozess unter hoher Beteiligung von Lehrern, Schülern, Eltern und Wissenschaftlern hervor. Auch die Erkenntnisse nationaler und internationaler Curriculumforschung sind in diesen Prozess eingeflossen.

Mein Dank gilt allen, die sich in die Thüringer Lehrplandiskussion eingebracht haben, insbesondere den Mitgliedern der Lehrplankommissionen und ihren Beratern.

Im Mittelpunkt dieser ebenso gegenwartsbezogen wie zukunftsgemäß gestalteten Thüringer Lehrpläne stehen die aktuellen Fragen unserer Zeit. Diese Fragen weisen auf die gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen und Aufgaben hin, wie sie sich sowohl in der Lebensgestaltung des Einzelnen als auch im politischen Handeln der Gesellschaft und damit der Schule stellen.

Die weiterentwickelten Lehrpläne der einzelnen Fächer orientieren sich für die nächsten Jahre an Fragen wie

- den Grundwerten menschlichen Zusammenlebens und der Untersuchung ihrer Gefährdung,
- dem friedlichen Zusammenleben unterschiedlicher Kulturen, Religionen und Gesellschaftsformen,
- der Einsicht in den Wert der natürlichen Lebensgrundlagen und der eigenen Gesundheit sowie den Ursachen ihrer Bedrohung,
- den Chancen und Risiken der von Veränderung betroffenen wirtschaftlichen, technischen und sozialen Lebensbedingungen,
- der Gleichstellung zwischen Frauen und Männern, Jungen und Mädchen in Familie, Beruf und Gesellschaft als einer zentralen gesellschaftlichen Aufgabe

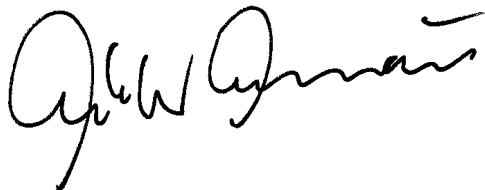
und sollen eine breite Grundbildung sichern.

Die Thüringer Lehrpläne bieten Freiräume für offenen Unterricht, fächerübergreifendes Lehren und Lernen, Problemorientierung, Projektarbeit und Praxiserfahrungen ebenso wie für innere Differenzierung, individualisiertes Lernen sowie die Anwendung traditioneller und neuer Medien.

Es geht um einen Wechsel der Perspektive, um einen schülerbezogenen Unterricht. Die weiterentwickelten Lehrpläne sollen dazu beitragen, günstige Lernsituationen zu schaffen, damit es jedem Schüler und jeder Schülerin in Thüringen möglich ist, das Optimum ihrer persönlichen Begabung und ihres Leistungsvermögens zu erreichen.

Die zu Grunde liegende Konzeption hat zum Ziel, die Schüler zum Handeln zu befähigen. Die Lehrpläne sollen zur schulinternen Kommunikation und Kooperation anregen, um zur Qualitätsverbesserung und Entwicklung jeder einzelnen Schule im Freistaat beizutragen.

Ich wünsche allen Thüringer Lehrerinnen und Lehrern bei der Umsetzung dieser Vorhaben viel Erfolg.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dieter Althaus', with a stylized, cursive script.

Dieter Althaus
Kultusminister

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Der Informatik-Unterricht im Thüringer Gymnasium	5
2 Klassenstufenbezogene Pläne für das Fach Informatik im Thüringer Gymnasium	13
2.1 Struktur	13
2.2 Differenzierung zwischen Grund- und Leistungsfach	15
2.3 Lernziele und Inhalte des Unterrichts	16
2.3.1 Grundfach Informatik Klassenstufe 11	16
2.3.2 Grundfach Informatik Klassenstufe 12	22
2.3.3 Leistungsfach Informatik Klassenstufe 11	30
2.3.4 Leistungsfach Informatik Klassenstufe 12	39

1 Der Informatik-Unterricht im Thüringer Gymnasium

Die Thüringer Schule ist ein Lern- und Erfahrungsraum. Sie verbindet fachliches mit fächerübergreifendem Arbeiten, fördert ganzheitliches Lernen, erzieht zu Toleranz und Solidarität und stärkt die Individualität der Kinder und Jugendlichen.

Entsprechend dem im Schulgesetz formulierten Auftrag entfalten die Thüringer Lehrpläne ein Konzept von Grundbildung, das die Verzahnung von Wissensvermittlung, Werteaneignung und Persönlichkeitsentwicklung beinhaltet.

Grundbildung zielt auf die Entwicklung der Fähigkeit zu vernunftbetonter Selbstbestimmung, zur Freiheit des Denkens, Urteilens und Handelns, sofern dies mit der Selbstbestimmung anderer Menschen vereinbar ist.

Ziel ist es, alle Schüler¹ zur Mitwirkung an den gemeinsamen Aufgaben in Schule, Beruf und Gesellschaft zu befähigen.

Um diese Grundbildung zu sichern, werden in der Schule **Kompetenzen** ausgebildet, wobei die Entwicklung von Lernkompetenz im Mittelpunkt steht. Lernkompetenz hat integrative Funktion. Sie ist bestimmt durch Sach-, Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenz.

Kompetenzen werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts - im Sinne von Kompetenzen für lebenslanges Lernen - erworben. Sie schließen stets die Ebene des Wissens, Wollens und Könnens ein. Die Kompetenzen bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und stehen in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander. Ihr Entwicklungsstand und ihr Zusammenspiel bestimmen die Lernkompetenz des Schülers.

Die Kompetenzen haben Zielstatus und beschreiben den Charakter des Lernens.

An ihnen orientieren sich die Fächer, das fächerübergreifende Arbeiten und das Schulleben im Gymnasium.

Die im **Gymnasium** vermittelte Grundbildung erfährt ihre Spezifik durch eine wissenschaftspropädeutische Komponente und die Entwicklung von Studierfähigkeit, zu der jedes Fach einen Beitrag leistet.

Wie in den anderen Schularten ermöglicht der Unterricht im Gymnasium ganzheitliches Lernen, entwickelt humane Werte- und Normvorstellungen und hilft, auf die Bewältigung von Lebensanforderungen vorzubereiten.

Der Unterricht am Gymnasium ist in den Klassenstufen 5 und 6 an schulartübergreifenden Zielstellungen ausgerichtet (Phase der Orientierung).

In den Klassenstufen 7 bis 9 wird eine Grundbildung gesichert, d. h. es sollen grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen erworben werden, die Voraussetzungen für Studierfähigkeit und eine erfolgreiche Bewältigung der Oberstufe bilden.

¹Personenbezeichnungen im Lehrplan gelten für beide Geschlechter.

Im Kontext von Studierfähigkeit sind die folgenden Fähigkeiten von herausragender Bedeutung:

- Entwicklung der Bereitschaft und der Fähigkeit zu kommunizieren und zu kooperieren,
- Entwicklung eines selbstständigen Problemlöseverhaltens,
- Förderung von Kreativität und Phantasie,
- Entwicklung von Selbstbewusstsein und Selbstdisziplin, Leistungsbereitschaft und Konzentrationsfähigkeit,
- Entwicklung der Fähigkeit zum systematischen, logischen und vernetzenden Denken sowie zum kritischen Urteilen.

Die Klassenstufen 10 bis 12 sind gekennzeichnet durch die Vertiefung der Grundbildung, einen höheren Anspruch an die Selbstständigkeit des Schülers, die Vervollkommenung der Methoden des selbstständigen Wissenserwerbs und wissenschaftspropädeutisches Lernen.

Schulische Zielstellungen sind auf die optimale individuelle Entwicklung der Persönlichkeit gerichtet. Für den Unterricht bei Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Sehen, Hören oder in der körperlichen und motorischen Entwicklung (Körperbehinderung) bedeutet dies die Lehrplaninhalte so aufzubereiten, dass die Lernziele unter Berücksichtigung der besonderen Lern- und Verarbeitungsmöglichkeiten auch vom Schüler mit Behinderung erreicht werden können.

Im Rahmen des Gesamtkonzepts pädagogischen Handelns am Thüringer Gymnasium bilden die folgenden Aspekte wesentliche **Orientierungen für die Unterrichtsgestaltung** in jedem Fach:

- Anknüpfung an die individuellen Besonderheiten, die geistigen, sozialen und körperlichen Voraussetzungen der Schüler,
- Gestaltung eines lebensverbundenen Unterrichts, insbesondere
 - * Anknüpfung an die Erfahrungswelt der Schüler,
 - * Anschaulichkeit und Fasslichkeit,
 - * Bezugnahme auf aktuelle Gegebenheiten und Ereignisse,
 - * Anknüpfung an historische Gegebenheiten, Ereignisse und Traditionen,
 - * Einbeziehen vielfältiger, ausgewogen eingesetzter Schülertätigkeiten,
 - * fächerübergreifendes, problemorientiertes Arbeiten,
- individuelles und gemeinsames Lernen in verschiedenen Arbeits- und Sozialformen,
- Berücksichtigung des norm- und situationsgerechten Umgangs mit der Muttersprache in allen Fächern,
- Förderung von Kommunikation sowie von kritischem Umgang mit Informationen und Medien,
- Schaffen von Anlässen und Gelegenheiten zu interkulturellem Lernen,
- Gestaltung eines Unterrichts, der die Interessen und Neigungen von Mädchen und Jungen in gleichem Maße anspricht und fördert.

Primäres Ziel schulischen Lernens muss die Sicherung der Grundbildung bleiben. Von dieser Basis aus können weitere Fragestellungen beantwortet werden, die schulisches Lernen heute zunehmend bestimmen. Gedacht ist hierbei an Fragestellungen, die häufig nicht in die traditionellen Unterrichtsfächer einzuordnen sind, den Unterricht jedoch wesentlich beeinflussen. In einen zukunftsorientierten Unterricht, der Kinder und Jugendliche darauf vorbereitet, Aufgaben in Familie, Staat und Gesellschaft zu übernehmen, müssen Sichtweisen einfließen, in denen sich die Komplexität des Lebens und der Umwelt widerspiegeln.

Mit den Thüringer Lehrplänen soll deshalb **fächerübergreifendes Arbeiten** angebahnt, die Kooperation von Lehrern angeregt und die Ableitung fächerübergreifender schulinterner Pläne ermöglicht werden.

Dies kann geschehen im fachübergreifenden Unterricht, in dem durch einen Lehrer innerhalb seines Unterrichts Bezüge zu anderen Fächern hergestellt werden, in einem fächerverbindenden Unterricht, der von gemeinsamen thematischen Bezügen der Unterrichtsfächer ausgeht und eine inhaltliche und zeitliche Abstimmung zwischen den Lehrern voraussetzt, oder in einem fächerintegrierenden Unterricht, bei dem traditionelle Fächerstrukturen zeitweilig aufgehoben werden.

Deshalb wird fächerübergreifendes Arbeiten als Unterrichtsprinzip festgeschrieben. Fachinhalte mit fächerübergreifendem Lösungsansatz bzw. mit tragendem Bezug zu den fächerübergreifenden Themen Berufswahlvorbereitung, Erziehung zu Gewaltfreiheit, Toleranz und Frieden, Gesundheitserziehung, Umgang mit Medien und Informationstechniken, Verkehrserziehung und Umwelterziehung werden als solche ausgewiesen und grafisch durch das Zeichen "✕" gekennzeichnet. Dabei werden wichtige Bezugsfächer genannt, ohne die Offenheit für weitere Kooperationen einzuschränken.

Die Auswirkungen der modernen Informations- und Kommunikationstechniken berühren heute nahezu alle Bereiche des privaten und gesellschaftlichen Lebens und in zunehmendem Maße auch die Schule. Im Zeitalter des Übergangs zur Informationsgesellschaft wird das Unterrichtsfach **Informatik** immer mehr zur Basis für ein Grundverständnis von einem kompetenten Umgang mit Informatiksystemen.

Ziel des Informatik-Unterrichts ist die Entwicklung von Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz im Umgang mit Informations- und Kommunikationssystemen. Von großer Bedeutung ist die Befähigung zum sinn- und verantwortungsvollen Umgang mit Information und Informatiksystemen als Kulturtechniken.

Die Schüler erkennen die Vorteile und Chancen, aber auch die Risiken und Gefahren bei der Nutzung von Informatiksystemen. Sie können die Möglichkeiten und Grenzen moderner informationsverarbeitender Technik und deren weitreichende Auswirkungen auf die Gesellschaft beurteilen und werden damit befähigt, sich auch im Rahmen künftiger Entwicklungen zu orientieren.

Dabei kommt es vor allem auf die Verfügbarkeit von Kompetenzen an, die die Schüler zu

- selbstständigem Aneignen von Kenntnissen,
- Auswahl und Strukturierung von Information,
- interdisziplinärem Denken und Problemlösen und
- Teamwork

befähigen.

Der Informatik-Unterricht in der Thüringer Oberstufe bietet durch die Auswahl der Themenbereiche und die Anregungen zum fächerübergreifenden Arbeiten gute Möglichkeiten, Verbindungen zwischen Natur-, Geistes- und Technikwissenschaften zu erschließen. Der Informatik-Unterricht leistet dabei seinen Beitrag zum Abbau von Technikdistanz.

Bei der Formulierung der Ziele und Inhalte des Informatik-Unterrichts wird bewusst auf die Darstellung geschlechterspezifischer und ethnisch bedingter Unterschiede verzichtet. Damit werden diese Unterschiede jedoch nicht geleugnet. Sie sind vielmehr im Unterricht in eigener Verantwortung der Lehrer zu beachten. Dies betrifft z. B. das unterschiedliche Herangehen beim Bearbeiten komplexer Probleme. Darüber hinaus erbringt der Informatik-Unterricht einen Beitrag bei der Umsetzung des fächerübergreifenden Themas Berufswahlvorbereitung.

Kompetenzen und Leitlinien

Sachkompetenz:

Die Schüler erwerben Kenntnisse zu Prinzipien und Methoden der Fachwissenschaft Informatik, wie zum Beispiel Modellbildung, Modularisierung und Strukturierung. Sie entwickeln Fähigkeiten zur Problemlösung durch Anwendung von Werkzeugen und Verfahren der Informatik. Die Schüler gewinnen grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Erschließen, zum Austausch und zur Verarbeitung von Information mit modernen Informations- und Kommunikationssystemen. Sie wissen, dass es Probleme gibt, die sich mit einem Computer nicht oder nur schlecht bearbeiten lassen.

Methodenkompetenz:

Die Schüler können Methoden der modernen Softwareentwicklung beim Bearbeiten von Problemen anwenden. Sie sind in der Lage, geeignete Informatiksysteme zur Problemlösung auszuwählen und situationsgerecht einzusetzen. Die Schüler planen und organisieren den Problemlösungsprozess, können Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren. Auch das Fach Informatik trägt dazu bei, dass die Schüler befähigt werden, notwendiges Wissen fächerübergreifend zu erschließen und zu nutzen.

Sozialkompetenz:

Beim Bearbeiten von Problemen vertiefen die Schüler ihre Strategien zum gemeinsamen Lernen und Arbeiten mit einem Partner oder in einer Gruppe. Dies trifft besonders auf die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten in den Projektarbeiten zu. Die Schüler sind in der Lage, Verantwortung für die gemeinsame Arbeit und für die Präsentation der Ergebnisse wahrzunehmen.

Selbstkompetenz:

Die Schüler gewinnen die Einsicht, dass die umfassende Anwendung der Informations- und Kommunikationstechniken vielschichtige Auswirkungen auf unser Leben hat und dass sich daraus eine besondere Verantwortung gegenüber den Menschen, der Gesellschaft und der Natur begründet. Die Schüler erkennen ihre besondere Verantwortung bei der planvollen und ausdauernden Arbeit mit einem Partner oder in einer Gruppe. Sie sind in der Lage, eigene Arbeitsergebnisse kritisch zu werten.

Die aufgeführten Kompetenzen werden mit den folgenden Leitlinien konkretisiert.

Leitlinie: Umgang mit Information

Die Schüler sollen

- Verständnis für informationelle Modelle und Prozesse in Natur, Technik und Gesellschaft entwickeln und wesentliche Merkmale von Information erkennen,
- computergestützte Kommunikationsnetze als Bestandteil soziotechnischer Systeme erkennen und nutzen,
- Digitalisierung und binäre Codierung als Prinzipien technischer Informationsverarbeitung erkennen und
- die Gewährleistung der Sicherheit der Daten als eine Grundvoraussetzung für die Informationsverarbeitung begreifen.

Leitlinie: Wirkprinzipien von Informatiksystemen

Die Schüler sollen

- den Aufbau und die Wirkungsweise von Informatiksystemen in ihrer Einheit von Hard- und Software kennen,
- Computer als universelle informationsverarbeitende Maschinen verstehen und die Programmierbarkeit als zentrales Prinzip erkennen,
- die in der Schule vorhandenen Informatiksysteme entsprechend den konkreten Aufgabenstellungen nutzen können und
- die Fähigkeit erwerben, sich selbstständig in die Nutzung von Informatiksystemen einzuarbeiten.

Leitlinie: Problemlösen mit Informatiksystemen

Die Schüler sollen

- Probleme mit Methoden der Informatik lösen können,
- Modellbildung als ein zentrales Element des Problemlösens mit Informatiksystemen erkennen,
- zur Lösung von Problemen adäquate Werkzeuge auswählen und anwenden können,
- Problemlösungen hinsichtlich ihrer Relevanz, Korrektheit und Effizienz beurteilen können,
- prinzipielle Grenzen der Formalisierbarkeit und Berechenbarkeit kennen und
- befähigt sein, kreativ, selbstkritisch, zielstrebig und im Team an Problemlösungen zu arbeiten.

Leitlinie: Auswirkungen der Informatik auf Individuum und Gesellschaft

Die Schüler sollen

- einen Einblick in die historische Entwicklung von Informatiksystemen erhalten,
- gesellschaftlich bedeutsame Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechniken an Beispielen darstellen können,
- informationelle Selbstbestimmung als Grundrecht verstehen und deshalb mit personenbezogenen Daten sachgerecht und sozial verantwortlich umgehen und
- Chancen und Risiken des Einsatzes komplexer Informatiksysteme erkennen und zu deren verantwortungsvollem Anwenden bereit sein.

Leistungsbewertung

Bei der Bewertung, Zensierung und Zusammenstellung von Leistungsnachweisen sind die drei Anforderungsbereiche nach den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik (EPA) zu beachten.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Wiedergabe von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und
- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel, zu selbstständigen Gestaltungen bzw. Deutungen, Folgerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei werden aus gelernten Denkmethoden bzw. Lösungsverfahren die zur Bewältigung der Aufgabe geeigneten selbstständig ausgewählt und einer neuen Problemstellung angepasst.

Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz sind bei der Kontrolle und Bewertung in angemessener Weise zu berücksichtigen. Dies setzt einen Unterricht voraus, der die gezielte Beobachtung des Lern- und Arbeitsverhaltens der Schüler ermöglicht.

Leistungsbewertung muss nicht immer Zensierung bedeuten. Die Schülerleistungen können auch verbal beurteilt werden. Um zu einer treffenden Einschätzung des Lernerfolgs der Schüler zu gelangen, sind unterschiedliche Formen von Leistungsnachweisen angemessen zu berücksichtigen. Leistungsnachweise umfassen sowohl mündliche, schriftliche als auch praktische Arbeiten.

In den Kursarbeiten wird in angemessenem Umfang praktisch am Computer gearbeitet. Bei der Leistungsbewertung sind sowohl der Entwurf als auch die Implementation der Problemlösung unter Beachtung der Methoden der Softwareentwicklung heranzuziehen. Die Aufgaben sind so zu entwerfen, dass auch Schüler, die nicht zu einer vollständigen Lösung gelangen, anteilig für die erbrachte Teillösung Punkte erhalten können. Algorithmen sind vom Schüler in verbaler Darstellung, als Struktogramm bzw. als Programm abzufordern.

Große Bedeutung kommt den verschiedenen Projektphasen zu, da sich besonders dort der Entwicklungsstand des Schülers hinsichtlich Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie verschiedener anderer Kompetenzen beurteilen lässt.

Benutzerhinweise

Die fächerübergreifenden Themen sind wie folgt abgekürzt:

GTF	Erziehung zu Gewaltfreiheit, Toleranz und Frieden
UE	Umwelterziehung
GE	Gesundheitserziehung
UMI	Umgang mit Medien und Informationstechniken
BWV	Berufswahlvorbereitung
VE	Verkehrserziehung

Inhalte mit fächerübergreifendem Lösungsansatz sind grafisch durch das Zeichen "✕" markiert, das wesentliche Bezugsfächer ausweist, darüber hinaus offen für weitere/ andere Kooperation ist.

Das Zeichen "✕" verweist auch auf fächerübergreifende Themen.

Das Zeichen "➔" markiert Bezüge zu anderen Fächern, die z. B. Vorleistungen erbringen.

Für die Fächer gelten die vom Thüringer Kultusministerium festgelegten Abkürzungen.

Die Ziel- und Inhaltsbeschreibungen in den einzelnen Themenbereichen bestehen in der Regel aus einem Text und einer Tabelle. Diese stellen eine Einheit dar.

2 Klassenstufenbezogene Pläne für das Fach Informatik im Thüringer Gymnasium

2.1 Struktur

Die Themenbereiche sind nach sachlogischen und systematischen Gesichtspunkten angeordnet. Eine Änderung der vorliegenden Reihenfolge der Themenbereiche innerhalb einer Klassenstufe ist möglich. Die integrative Behandlung verschiedener Themenbereiche ist sinnvoll. Eine Änderung der Zuordnung der Themenbereiche zu den Klassenstufen 11 und 12 ist bis auf die Projektarbeiten und die Prüfungsvorbereitung zulässig, jedoch nur einheitlich für alle Kurse an der jeweiligen Schule.

Bei der Erstellung des Lehrplans wurde in Klassenstufe 11 von 28 Unterrichtswochen und in Klassenstufe 12 von 25 Unterrichtswochen ausgegangen. Die Unterrichtsstunden, die darüber hinaus im jeweiligen Schuljahr zur Verfügung stehen, sind als Freiraum zur Schwerpunktbildung und individuellen Gestaltung zu betrachten. Die in Klammern angegebenen Stundenzahlen dienen der Orientierung. Sie sind nicht verbindlich.

Themenbereiche im Grundfach Informatik Klassenstufe 11:

- 1 Einführung in die Informatik und Projektarbeit I (10)
- 2 Kommunikation in Netzen (18)
- 3 Bearbeiten von Problemen mit PASCAL oder OBERON (32)
- 4 Iteration und Rekursion (14)
- 5 Sortieren und Suchen (10)

Themenbereiche im Grundfach Informatik Klassenstufe 12:

- 6 Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen (10)
- 7 Wahl-Themenbereiche:
 - 7.1 Einblick in die Technische Informatik (25)
 - 7.2 Einblick in das logik-orientierte Programmieren (25)
 - 7.3 Einblick in formale Sprachen (25)
- 8 Anwendung von abstrakten Datentypen (15)
- 9 Projektarbeit II und Prüfungsvorbereitung (25)

Von den Wahl-Themenbereichen 7.1, 7.2 und 7.3 ist ein Themenbereich auszuwählen. Der Themenbereich 9 findet im Kurshalbjahr 12/II statt.

Themenbereiche im Leistungsfach Informatik Klassenstufe 11:

- 1 Kommunikation in Netzen (18)
- 2 Bearbeiten von Problemen mit PASCAL oder OBERON (40)
- 3 Iteration, Rekursion und Backtracking (25)
- 4 Sortieren und Suchen (15)
- 5 Listen und Bäume (20)
- 6 Realisation und Anwendung von abstrakten Datentypen (25)
- 7 Projektarbeit I (25)

Themenbereiche im Leistungsfach Informatik Klassenstufe 12:

- 8 Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen (25)
- 9 Logik-orientiertes Programmieren (40)
- 10 Wahl-Themenbereiche:
 - 10.1 Einblick in die Technische Informatik (25)
 - 10.2 Einblick in formale Sprachen (25)
- 11 Projektarbeit II (40)
- 12 Prüfungsvorbereitung (20)

Von den Wahl-Themenbereichen 10.1 und 10.2 ist ein Themenbereich auszuwählen. Die Themenbereiche 11 und 12 finden im Kurshalbjahr 12/II statt.

Das Grund- und das Leistungsfach greifen die Kompetenzen auf, die die Schüler im Kurs zur Informationstechnischen Grundbildung in der Klassenstufe 7, beim Computereinsatz in den verschiedenen Unterrichtsfächern, ggf. im Seminarfach, bei der Realisierung des fächerübergreifenden Themas UMI und im außerunterrichtlichen Bereich erlangt haben.

Die Programmiersprachen PASCAL, OBERON und PROLOG sind in diesem Lehrplan verbindlich festgelegt. Diese Festlegung hat vorläufigen Charakter. Für die Nutzung von PASCAL und PROLOG liegen in Thüringen umfassende Erfahrungen vor. OBERON stellt eine mögliche Alternative zu PASCAL dar. Die Einschränkung auf konkrete Programmiersprachen begründet sich durch die zentral gestellten Prüfungsaufgaben (schriftliches Zentralabitur).

Anwendungssysteme werden im Themenbereich Kommunikation in Netzen genutzt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Anwendungssysteme in Themenbereichen zur Projektarbeit und im Freiraum in den Mittelpunkt zu stellen.

Die praktische Arbeit am Computer ist wichtiger Bestandteil des Unterrichts. Im Grundfach Informatik wird für jeweils ein oder zwei Schüler ein Computerarbeitsplatz bereitgestellt. Im Leistungsfach Informatik steht für jeden Schüler ein Computerarbeitsplatz zur Verfügung.

2.2 Differenzierung zwischen Grund- und Leistungsfach

Als Voraussetzung für die Schüler, die das Leistungsfach Informatik belegen wollen, gilt entweder der Besuch der Informatik-Arbeitsgemeinschaft (Klassenstufen 9 und 10) oder der obligatorische Informatik-Unterricht an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Spezialklassen (Klassenstufen 9 und 10).

Grund- und Leistungsfach unterscheiden sich vor allem im Hinblick auf

- die Zahl der Wochenstunden (Grundfach Informatik: 3 Wochenstunden, Leistungsfach Informatik: 6 Wochenstunden),
- die Komplexität des zu behandelnden Unterrichtsstoffes,
- den Grad der Abstraktion der zu behandelnden Inhalte und Begriffe,
- den Anspruch an die Methodenkompetenz,
- die Vielfältigkeit der verwendeten Methoden und
- den Grad der Selbstständigkeit bei der Problembearbeitung.

Das Grundfach sichert für alle Schüler eine Grundbildung im Fach Informatik. Das Leistungsfach vermittelt darüber hinaus vertieftes wissenschaftspropädeutisches Verständnis und ermöglicht eine Erweiterung der Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz. Im Grundfach wird oft auf der intuitiven Ebene argumentiert. Im Leistungsfach sind formalisiertere Darstellungen und ein höherer Grad der begrifflichen Vertiefung erforderlich.

Im praktischen Bereich trägt das Leistungsfach durch die verbindliche Behandlung verschiedener Sprachparadigmen entscheidend zur Ausprägung der Sach- und Methodenkompetenz bei.

2.3 Lernziele und Inhalte des Unterrichts

2.3.1 Grundfach Informatik Klassenstufe 11

Themenbereich 1: Einführung in die Informatik und Projektarbeit I

Die Schüler bearbeiten ein Problem mit Hilfe eines ihnen bekannten Informatiksystems. Sie erhalten damit einen Einblick in die Projektarbeit im Informatik-Unterricht.

Es wird auf den individuellen Kenntnissen und Fähigkeiten, die die Schüler im Unterricht in den verschiedenen Fächern bis zur Klassenstufe 10, ggf. im Seminarfach oder im außerunterrichtlichen Bereich erworben haben, aufgebaut. Dieser Themenbereich eröffnet Schülern die Möglichkeit, gegebenenfalls individuelle Defizite im grundlegenden Umgang mit Informatiksystemen auszugleichen. Dies ist eine wesentliche Grundlage für den nachfolgenden Unterricht.

Als Werkzeuge sind z. B. die Programmiersprachen LOGO oder SCHEME, Anwendungssysteme oder die Sprache HTML zum Erstellen von WWW-Seiten geeignet.

✂ UMI

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– von-Neumann-Rechnermodell	
– Betriebssystem und Benutzungsoberfläche	Zusammenstellen der Hauptaufgaben eines Betriebssystems Vergleichen von Benutzungsoberflächen

Themenbereich 2: Kommunikation in Netzen

Die Schüler erlernen wesentliche Grundlagen zur Kommunikation als Austausch von Information. Ausgehend vom Systembegriff in der Informatik erwerben sie Kenntnisse zum grundsätzlichen Aufbau sowie zu Nutzungsmöglichkeiten von ausgewählten Kommunikationssystemen. Die Schüler lernen die Digitalisierung und die binäre Codierung als Grundprinzipien der Informationsverarbeitung mit Computern kennen. Sie können die Risiken beurteilen, die von der automatisierten Verarbeitung personenbezogener Daten für das informationelle Selbstbestimmungsrecht des Einzelnen ausgehen. Die Schüler erfahren, dass außer den technischen und den organisatorischen Datensicherungsmaßnahmen auch rechtliche Beschränkungen der Datenverarbeitung aufgrund von Gesetzen zu beachten sind.

✂ UMI

→ De (Sprachbegriff), En 11/12 (Culture and the Mass Media), Sk 9 (Grundrechte als Verfassungsgrundlage), Sk 10 (Veränderungen in der Arbeitswelt durch neue Informations- und Kommunikationstechniken), WR 11/12 (Volkswirtschaft, Recht, Betriebswirtschaft)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Entwicklungstendenzen aus gesellschaftlicher Sicht	Charakterisieren der historischen Entwicklung Telekooperation Kennenlernen von Kommunikationsregeln (persönliche Verantwortung bei der Kommunikation)
– Darstellung von Information	Digitalisierung, binäre Codierung Mailbox, Internet, Online-Dienste WWW als ein Internet-Dienst Suchstrategien und Suchdienste im Internet Online-Datenbanken Thüringer SchulComputerNetz (TSCN) Erläutern eines Verfahrens zur Datenkompression
– Struktur von Rechnernetzen	LAN, WAN Topologien von Netzen Vergleichen von Client-Server- und Peer-to-peer-Konzept Beschreiben des Datenaustauschs durch ein einfaches Schichtenmodell Kennenlernen einfacher Kommunikationsprotokolle Gegenüberstellen von Leitungs- und Paketvermittlung
– Datenschutz im öffentlichen und nicht-öffentlichen Bereich als Grundrechtsschutz	Erörtern des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung Zusammenstellen von Rechten der Betroffenen wichtige datenschutzrechtliche Vorschriften (ThürDSG, BDSG) Beurteilen von Datenschutz-Problemen im Internet

- Anforderungen an Datensicherheit § 9 ThürDSG / § 9 BDSG
Erläutern von Angemessenheit, Vertraulichkeit, Authentizität, Integrität, Anonymität und datenschutzfreundlichen Technologien
- Verschlüsseln als Beitrag zur Datensicherheit ➔ Themenbereich 4 (mono- oder polyalphabetische Substitution)

Themenbereich 3: Bearbeiten von Problemen mit PASCAL oder OBERON

Im Zentrum steht die Befähigung der Schüler zum Lösen von vielfältigen nichtnumerischen und numerischen Problemen. Dabei wenden sie das strukturierte Programmieren, die Top-down- und die Bottom-up-Methode an. Die Schüler erfahren das Programmieren in PASCAL oder OBERON als Erarbeiten von Problemlösungen mit Hilfe einer formalen Sprache. Sie nutzen Abstraktion und Modellbildung als Basis für das Problemlösen. Sie lernen einen einfachen Algorithmusbegriff kennen.

Die Schüler erwerben die Befähigung,

- Problemlösungen verbal und grafisch darzustellen,
- vorgegebene PASCAL- oder OBERON-Programme zu analysieren,
- vorgegebene PASCAL- oder OBERON-Programme zu modifizieren und
- elementare Probleme aus verschiedenen Sachgebieten mit Hilfe von PASCAL oder OBERON selbstständig zu lösen.

Die Schüler lernen Syntaxdiagramme oder den erweiterten Backus-Naur-Formalismus (EBNF) als Mittel der Syntaxbeschreibung von Sprachen kennen. Die Sprachbeschreibung von PASCAL oder OBERON wird von den Schülern bei der Arbeit regelmäßig verwendet. Sie nutzen Hilfsmittel zur Programmentwicklung (z. B. Online-Hilfe, Debugger, Browser).

In diesem Themenbereich erfolgt eine Konzentration auf einfache Datentypen sowie auf Reihung (Array), Zeichenkette (String) und Verbund (Record).

✂ alle Fächer (Bearbeiten fächerübergreifender Probleme)

➔ Ph 11/12 (Wahlpflichtbereiche Informatik in der Physik, Chaos und Fraktale),
WR 11/12 (Modelle)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Algorithmus	<p>Erläutern eines einfachen Algorithmusbegriffs und der grundlegenden Eigenschaften von Algorithmen (allgemein, ausführbar, endlich, eindeutig, terminierend)</p> <p>Diskutieren der Methode zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers nach Euklid</p> <p>EVA-Prinzip</p> <p>Algorithmen verbal und grafisch darstellen (Struktogramm)</p>
– Sprachparadigmen	<p>imperativ, objektorientiert, logik-orientiert, funktional (am Beispiel)</p>
– Syntaxdiagramme oder EBNF	
– Syntax und Semantik	<p>Erläutern der Syntax von Ausdrücken an einer vereinfachten Darstellung</p> <p>Wert- und Typermittlung von Ausdrücken</p> <p>→ Themenbereich 4 (Rekursion)</p> <p>→ De (Sprachbegriff)</p>
– Variablen und Konstanten	<p>Definieren einer Variablen als (Name, Typ, Wert)-Tripel</p>
– Datentyp	<p>Zusammenfassung von Wertemengen, Operationen und Relationen zu einer Einheit</p>
– einfache Datentypen mit ihren wesentlichen Operationen und Relationen	<p>Ganzzahl</p> <p>Gleitkommazahl</p> <p>Zeichen</p> <p>Wahrheitswert</p> <p>Konzepte: Endlichkeit, Diskretheit</p> <p>→ Ma (Zahlenbereiche)</p>
– strukturierte Datentypen mit ihren wesentlichen Operationen und Relationen	<p>Reihung (Array)</p> <p>Zeichenkette (String)</p> <p>Verbund (Record)</p>

– Anweisungen	Wertzuweisung Ein- und Ausgabeanweisungen Sequenz Wiederholungsanweisungen Fallunterscheidungen
– Zusammenhang zwischen Daten und den bei ihrer Bearbeitung genutzten Algorithmen	Reihung/Zählschleife
– Unterprogramme, modulares Arbeiten	Prozeduren Funktionen Konzepte: lokale und globale Größen, formale und aktuelle Parameter, Wert- und Referenzparameter

Themenbereich 4: Iteration und Rekursion

Die Schüler erlernen an Beispielen wesentliche Eigenschaften von Iteration und Rekursion. Sie können PASCAL- oder OBERON-Programme, in denen Iteration oder Rekursion vorkommen, analysieren. Die Schüler sind in der Lage, iterative und rekursive Problemlösungen zu entwerfen und in PASCAL oder OBERON zu implementieren.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Liste und binärer Baum	Begriffe rekursiv definieren → Themenbereich 8 (abstrakter Datentyp Liste)
– Iteration und Rekursion	Vergleichen der beiden Formen der Wiederholung
– rekursive Prozeduren und Funktionen	Selbstaufruf Angaben des Prinzips der internen Realisation (Rekursionsstapel)
– iterative Algorithmen	Wurzelberechnung nach Heron von Alexandria (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) mono- oder polyalphabetische Substitution (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) → Themenbereich 2 (Verschlüsseln)

- | | |
|-------------------------|--|
| – rekursive Algorithmen | Permutation von Elementen (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) |
| | Türme von Hanoi (Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus) |
| – Backtracking | Suchen in einem Labyrinth (Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus) |

Themenbereich 5: Sortieren und Suchen

Ausgehend von konkreten Anwendungen erlernen die Schüler wichtige Algorithmen zum Sortieren von und Suchen in Reihungen (Arrays). Sie kennen für diese Algorithmen die Zeitkomplexität und können diese begründen. Die Schüler wissen, dass Korrektheit und Effizienz wesentliche Merkmale für die Qualität von Algorithmen sind.

→ Themenbereich 9 (Anwendung in Projektarbeiten)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Sortieren durch Auswählen	Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus
– Quicksort oder Clever-Quicksort	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– lineares Suchen	Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus
– binäres Suchen	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– Zeitkomplexität der vier Algorithmen	Begründen der Zeitkomplexität für den besten und den schlechtesten Fall (Zeit messen, Operationen zählen, Plausibilitätsbetrachtung)
– Ausblick auf weitere Sortier- und Suchverfahren	Suchen in Texten

2.3.2 Grundfach Informatik Klassenstufe 12

Themenbereich 6: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen

Die Schüler gewinnen Urteilsfähigkeit zur Rolle von Informatiksystemen in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen und im persönlichen Leben. Die Kenntnisse und Erfahrungen aus dem bisherigen Informatik-Unterricht und aus anderen Fächern werden einbezogen. Auf aktuelle Entwicklungen ist, soweit möglich und sinnvoll, zu verweisen. Die angegebenen Fragen, die bewusst allgemeinverständlich formuliert wurden, stellen Ausgangspunkte für Schülervorträge und Diskussionen dar.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– theoretischer Aspekt	Ist alles mit einem Computer berechenbar? Charakterisieren des Halteproblems in PASCAL oder OBERON (Plausibilitätsbetrachtung)
– praktischer Aspekt	Ist jedes prinzipiell lösbare Problem in praktisch akzeptabler Zeit auf einem Computer bearbeitbar? → Themenbereich 4 (Permutation von Elementen) Wie zuverlässig sind Informatiksysteme?
– historischer Aspekt	Woher kommt die Informatik? Bezugnahme auf Arbeiten von Wissenschaftlern: Ada Countess of Lovelace, Alan Turing
– ökonomisch-sozialer Aspekt	Welche Wirkungen hat der Computereinsatz in der Arbeitswelt und im Freizeitbereich? → Sk 11 (Sozialer Wandel: "Informationsgesellschaft"), WR 9 (Arbeitsteilung)
– ethisch-philosophischer Aspekt	Kann eine Maschine denken? → ER 11/12 (Anthropologie), Et 11 (Denken, Sprache, Wirklichkeit), KR 11 (Anthropologie)

- datenschutzrechtlicher Aspekt

Darf der Einzelne durch den Einsatz von Computern zur anonymen Nummer werden?

→ WR 10 (Geld- und Kapitalmarkt)

Wahl-Themenbereiche

Von den Wahl-Themenbereichen 7.1, 7.2 und 7.3 ist ein Themenbereich auszuwählen.

Themenbereich 7.1: Einblick in die Technische Informatik

Die Schüler erhalten einen Einblick in den Aufbau und die Wirkungsweise von Computern. Sie sind in der Lage, wichtige Schaltnetze und Schaltwerke zu analysieren und zu konstruieren. Die Schüler erlernen wesentliche Grundlagen zur Steuerung und Regelung von Prozessen. Sie lernen die Funktion des Computers als frei programmierbare Maschine bei der Steuerung und Regelung kennen und können reale Vorgänge modellieren. Die Schüler führen Experimente sowie Simulationen mittels Software durch.

→ Themenbereich 2 (Digitalisierung)

→ Ph 11/12 (Wahlpflichtbereiche Informatik in der Physik, Chaos und Fraktale)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Gatter als Grundelemente kombinatorischer Schaltungen: NOT, AND, OR, NAND und NOR	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole Analysieren und Konstruieren von Verknüpfungen der Grundelemente Überführen in die disjunktive Normalform → Ma 10 (Stochastik)
– Umwandeln von Dezimalzahlen in Dualzahlen und umgekehrt	Nutzung bei der internen Datendarstellung im Computer, Konsequenzen für die Rechengenauigkeit → Themenbereich 3 (Gleitkommazahl) → Ma 5 (Dualsystem)
– Addition und Multiplikation zweier Dualzahlen	Erläutern der Algorithmen
– Halbaddierer und Volladdierer	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole

– Speicherbausteine: Grundflipflop, RS-Flipflop, RS-Master-Slave-Flipflop	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole Beschreiben der schrittweisen Erweiterung des Grundflipflops Erläutern von Schieberegister oder Zähler als Anwendung der Flipflops
– Aufbau eines Addierwerkes	im Überblick
– Steuerung	Darstellen und Erläutern der Steuerkette
– Regelung	Darstellen und Erläutern des Regelkreises
– Multiplexer und Demultiplexer	zeitliche Verschachtelung von Signalen
– Modellierung einfacher realer Vorgänge	Darstellen im Blockschaltbild
– Messen mit dem Computer	Sensoren Verarbeitung von Messwerten
– Beeinflussen von Prozessen	Aktoren
– Digitalisierung analoger Größen und Umkehrung	Erläutern eines Analog-Digital-Wandlers und eines Digital-Analog-Wandlers
– Einsatz von Steuerungen in der Praxis	

Themenbereich 7.2: Einblick in das logik-orientierte Programmieren

Die Schüler erhalten einen Einblick in das Problemlösen mit PROLOG und lernen damit ein weiteres Programmierparadigma kennen. Den Schülern werden die beiden Phasen der Programmierung mit PROLOG, Anlegen einer Wissensbasis und anschließendes Abfragen, deutlich. Sie lösen Probleme unterschiedlicher Komplexität. Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung sprachverarbeitender Systeme. Die Schüler können Methoden der Softwareentwicklung auch beim logik-orientierten Programmieren anwenden. Sie erhalten einen Einblick in Expertensysteme.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Faktum, Regel, Klausel, Abfrage	Erklären der Begriffe an einem PROLOG-Programm zum Familienstammbaum
– Prädikat	Prädikate als Relationen charakterisieren
– Unifikation	Erläutern dieses Vorgangs Charakterisieren freier und gebundener Variablen
– Rekursion	Erklären rekursiver Prädikate an einem PROLOG-Programm zum Ermitteln der Vorfahren ➔ Themenbereich 4 (rekursive Algorithmen)
– Backtracking	Erklären dieses Lösungsverfahrens an einem PROLOG-Programm zum Färben einer Landkarte mit vier Farben Abarbeitung an einem Lösungsbaum grafisch darstellen
– Listen	Listenseparator Ermitteln des ersten Elementes, Ermitteln eines beliebigen Elementes, Zusammenfügen zweier Listen, Zählen der Elemente einer Liste (Entwerfen und Implementieren der Prädikate) ➔ Themenbereich 4 (rekursive Definition von Listen)
– Sprachverarbeitung	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen Standardprädikat Cut
– Manipulation symbolischer Ausdrücke	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen
– Parser und Interpreter	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen
– dynamische Veränderung der Wissensbasis	im Überblick beschreiben

- ein einfaches Expertensystem

Bahnauskunftssystem (Analysieren eines vorgegebenen PROLOG-Programms)

Themenbereich 7.3: Einblick in formale Sprachen

Die Schüler erwerben wesentliche Kenntnisse allgemein zu Sprachen und speziell zu regulären und kontextfreien Sprachen. Sie erfahren wichtige Zusammenhänge zu den entsprechenden Automaten (endliche Automaten, Kellerautomaten). Die Schüler kennen und nutzen verschiedene Techniken zur syntaktischen Beschreibung formaler Sprachen. Sie erlernen ein Verfahren zur Übersetzung eines Ausdrucks in eine maschinennahe Notation. Die Schüler können die grundsätzliche Arbeitsweise von Compilern und Interpretern erklären.

→ De (Sprachbegriff)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Anwendung von Sprachen in der Informatik	Computer-Drucker-Kommunikation, Maschinensprache, Programmiersprache
– formale Sprachen, Grammatiken	Erläutern der Begriffe Terminalsymbol, Nichtterminalsymbol, Startsymbol, Produktionsregel, Wort, Satz, Metasymbol → Themenbereich 3 (Syntax von PASCAL oder OBERON)
– Syntaxdiagramme, erweiterter Backus-Naur-Formalismus (EBNF)	Gegenüberstellen der beiden Beschreibungsformen kontextfreier Grammatiken Überführen von Syntaxdiagrammen in den EBNF und umgekehrt
– Synthese und Analyse von Sätzen	→ Themenbereich 3 (Syntax von PASCAL oder OBERON)
– Konstruieren von Sprachbeschreibungen	Steuersprache für Roboter und Turtle (Schildkrötengrafik)
– endliche Automaten als Modelle von realen Automaten	Analysieren und Konstruieren von endlichen Automaten Angaben des Übergangsgraphen und der Zustandstafel

- | | |
|---|---|
| – Zusammenhang zwischen regulären Sprachen und endlichen Automaten | |
| – Aufbau und Arbeitsweise des Keller-automaten von Dijkstra (1961) | Übersetzung eines Ausdrucks aus der Infix- in die Postfix-Notation
➔ Themenbereich 8 (Stapel) |
| – Zusammenhang zwischen kontext-freien Sprachen und Kellerautomaten | Palindrome
Erläutern, dass PASCAL und OBERON keine kontextfreien Sprachen sind |
| – Compiler und Interpreter | Vergleichen der Arbeitsweise der beiden Werkzeuge |
| – Übersetzen eines Ausdrucks aus der Infix-Notation in die Postfix-Notation und weiter in eine Modell-Assembler-Sprache | Analysieren eines vorgegebenen PASCAL- oder OBERON-Programms, das das Übersetzen eines Ausdrucks realisiert |
| – Äquivalenz zweier beliebiger Sprach-beschreibungen | Charakterisieren, dass es bei kontext-freien Sprachen keinen Entscheidungs-algorithmus gibt
➔ Themenbereich 6 (theoretischer Aspekt) |

Themenbereich 8: Anwendung von abstrakten Datentypen

Die Schüler erweitern ihre Kenntnisse zu Methoden der Softwareentwicklung. Konkret erwerben sie Grundlagen zu abstrakten Datentypen (ADT). Diese wenden sie bei der Entwicklung von PASCAL- oder OBERON-Programmen an. Die Schüler erkennen, dass ein Modul die konkrete Ausgestaltung eines abstrakten Datentyps ist. Besondere Fähigkeiten und Kenntnisse erlangen die Schüler zu den abstrakten Datentypen Turtle und Liste. Sie erhalten einen Einblick in die Objektorientierung.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– ADT	Charakterisieren der Eigenschaften am ADT Turtle (Universalität, präzise Beschreibung, Einfachheit, Geheimnisprinzip, Modularisierung, Kapselung)
– ADT Liste	<p>einfach verkettete Listen</p> <p>Spezifikation des ADT Liste Angeben des Leistungsumfangs der Operationen Erzeugen, EinfuegenElement, AnhaengenElement, LoeschenElement, GeheErstes, GeheLetztes, GeheNaechstes, HoleEintrag, SchreibeEintrag, ListeLeer, ListenEnde</p> <p>Zeigertyp im Überblick Einblick in die Realisation des ADT Liste</p>
– Stapel als spezielle Liste	<p>LIFO-Prinzip Angeben des Leistungsumfangs der Operationen ErzeugenStapel, StapelnElement, EntstapelnElement, StapelLeer</p> <p>Analysieren eines vorgegebenen PASCAL- oder OBERON-Programms (ADT Liste wird importiert) ➔ Themenbereich 4 (Rekursionsstapel)</p>
– Schlange als spezielle Liste	<p>FIFO-Prinzip Angeben des Leistungsumfangs der Operationen ErzeugenSchlange, AnfuegenElement, EntfernenElement, SchlangeLeer</p> <p>Entwerfen und Implementieren eines PASCAL- oder OBERON-Programms (ADT Liste wird importiert)</p>
– Grundprinzipien des objektorientierten Programmierens	<p>Objekt, Klasse Kapselung, Vererbung, Polymorphie</p>

Themenbereich 9: Projektarbeit II und Prüfungsvorbereitung

Die Schüler bearbeiten ein komplexes Problem mit den Methoden der Informatik. Sie festigen dabei die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Problemlösen. Für die Arbeit wählen die Schüler ein geeignetes Werkzeug aus. Sie organisieren und koordinieren die Arbeit in Projektgruppen. Zu Verlauf und Ergebnis der Projektarbeit fertigen die Schüler eine Informatik-Dokumentation an. Die Arbeitsergebnisse der einzelnen Projektgruppen werden in einer Verteidigung vorgestellt, die in der Regel im Unterricht stattfindet.

Fächerübergreifende Probleme sollten vorrangig bearbeitet werden. Die Problemstellung kann sich aus einer Seminarfacharbeit ergeben. Möglich ist auch die fachspezifische Erweiterung einer Seminarfacharbeit.

Bei der Bewertung der Projektarbeit werden Themenfindung, Erarbeitung und Auswertung berücksichtigt. Gesichtspunkte der Benutzungsfreundlichkeit werden bei der Bewertung herangezogen.

Der gesamte Themenbereich dient auch der Vorbereitung auf die Abiturprüfung. Schüler, die die schriftliche Abiturprüfung im Fach Informatik ablegen wollen, nutzen bei der Projektbearbeitung eine Programmiersprache (PASCAL, OBERON, PROLOG). Die Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten zur Anwendung wichtiger Methoden der Softwareentwicklung.

➔ Seminarfach

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Themenfindung	Begründen der Themenwahl Abgrenzen des Themas
– Erarbeitung	Formulieren von Teilzielen für die Projektgruppenmitglieder Problemanalyse Modellierung Entwurf Implementation Test Anfertigen der Informatik-Dokumentation
– Auswertung	Informatik-Dokumentation Verteidigung

2.3.3 Leistungsfach Informatik Klassenstufe 11

Themenbereich 1: Kommunikation in Netzen

Die Schüler erlernen wesentliche Grundlagen zur Kommunikation als Austausch von Information. Ausgehend vom Systembegriff in der Informatik erwerben sie Kenntnisse zum grundsätzlichen Aufbau sowie zu Nutzungsmöglichkeiten von ausgewählten Kommunikationssystemen. Die Schüler lernen die Digitalisierung und die binäre Codierung als Grundprinzipien der Informationsverarbeitung mit Computern kennen. Sie können die Risiken beurteilen, die von der automatisierten Verarbeitung personenbezogener Daten für das informationelle Selbstbestimmungsrecht des Einzelnen ausgehen. Die Schüler erfahren, dass außer den technischen und den organisatorischen Datensicherungsmaßnahmen auch rechtliche Beschränkungen der Datenverarbeitung aufgrund von Gesetzen zu beachten sind.

✂ UMI

→ De (Sprachbegriff), En 11/12 (Culture and the Mass Media), Sk 9 (Grundrechte als Verfassungsgrundlage), Sk 10 (Veränderungen in der Arbeitswelt durch neue Informations- und Kommunikationstechniken), WR 11/12 (Volkswirtschaft, Recht)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Entwicklungstendenzen aus gesellschaftlicher Sicht	Charakterisieren der historischen Entwicklung Telekooperation Kennenlernen von Kommunikationsregeln (persönliche Verantwortung bei der Kommunikation)
– Darstellung von Information	Digitalisierung, binäre Codierung Mailbox, Internet, Online-Dienste WWW als ein Internet-Dienst Suchstrategien und Suchdienste im Internet Online-Datenbanken Thüringer SchulComputerNetz (TSCN) Erläutern eines Verfahrens zur Datenkompression

- | | |
|--|---|
| – Struktur von Rechnernetzen | LAN, WAN
Topologien von Netzen
Vergleichen von Client-Server- und Peer-to-peer-Konzept
Beschreiben des Datenaustauschs durch ein einfaches Schichtenmodell
Kennenlernen einfacher Kommunikationsprotokolle
Gegenüberstellen von Leitungs- und Paketvermittlung |
| – Datenschutz im öffentlichen und nicht-öffentlichen Bereich als Grundrechtsschutz | Erörtern des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung
Zusammenstellen von Rechten der Betroffenen
wichtige datenschutzrechtliche Vorschriften (ThürDSG, BDSG)
Beurteilen von Datenschutz-Problemen im Internet |
| – Anforderungen an Datensicherheit | § 9 ThürDSG / § 9 BDSG
Erläutern von Angemessenheit, Vertraulichkeit, Authentizität, Integrität, Anonymität und datenschutzfreundlichen Technologien |
| – Verschlüsseln als Beitrag zur Datensicherheit | ➔ Themenbereich 3 (mono- oder polyalphabetische Substitution) |

Themenbereich 2: Bearbeiten von Problemen mit PASCAL oder OBERON

Im Zentrum steht die Befähigung der Schüler zum Lösen von vielfältigen nichtnumerischen und numerischen Problemen. Dabei wenden sie das strukturierte Programmieren, das modulare Programmieren, die Top-down- und die Bottom-up-Methode an. Die Schüler erfahren das Programmieren in PASCAL oder OBERON als Erarbeiten von Problemlösungen mit Hilfe einer formalen Sprache. Sie nutzen Abstraktion und Modellbildung als Basis für das Problemlösen. Sie lernen einen einfachen Algorithmusbegriff kennen.

Die Schüler erwerben die Befähigung,

- Problemlösungen verbal und grafisch darzustellen,
- vorgegebene PASCAL- oder OBERON-Programme zu analysieren,
- vorgegebene PASCAL- oder OBERON-Programme zu modifizieren und
- elementare Probleme aus verschiedenen Sachgebieten mit Hilfe von PASCAL oder OBERON selbstständig zu lösen.

Die Schüler lernen Syntaxdiagramme und den erweiterten Backus-Naur-Formalismus (EBNF) als Mittel der Syntaxbeschreibung von Sprachen kennen. Die Sprachbeschreibung von PASCAL oder OBERON wird von den Schülern bei der Arbeit regelmäßig verwendet. Sie nutzen Hilfsmittel zur Programmentwicklung (z. B. Online-Hilfe, Debugger, Browser).

In diesem Themenbereich erfolgt eine Konzentration auf einfache Datentypen sowie auf Reihung (Array), Zeichenkette (String), Verbund (Record) und Text.

✂ alle Fächer (Bearbeiten fächerübergreifender Probleme)

➔ WR 11/12 (Modelle)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Algorithmus	<p>Erläutern eines einfachen Algorithmusbegriffs und der grundlegenden Eigenschaften von Algorithmen (allgemein, ausführbar, endlich, eindeutig, terminierend)</p> <p>Diskutieren der Methode zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers nach Euklid</p> <p>EVA-Prinzip</p> <p>Algorithmen verbal und grafisch darstellen (Struktogramm)</p> <p>➔ Themenbereich 8 (Turing-Maschine, Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit)</p>
– Sprachparadigmen	<p>imperativ, objektorientiert, logik-orientiert, funktional (am Beispiel)</p>
– Syntaxdiagramme und EBNF	
– Syntax und Semantik	<p>Erläutern der Syntax von Ausdrücken an einer vereinfachten Darstellung</p> <p>Wert- und Typermittlung von Ausdrücken</p> <p>➔ Themenbereich 3 (Rekursion)</p> <p>➔ De (Sprachbegriff)</p>
– Variablen und Konstanten	<p>Definieren einer Variablen als (Name, Typ, Wert)-Tripel</p>
– Datentyp	<p>Zusammenfassung von Wertemengen, Operationen und Relationen zu einer Einheit</p>

– einfache Datentypen mit ihren wesentlichen Operationen und Relationen, Prinzip der internen Realisation	Ganzzahl Gleitkommazahl Zeichen Wahrheitswert Konzepte: Endlichkeit, Diskretheit → Ma (Zahlenbereiche)
– strukturierte Datentypen mit ihren wesentlichen Operationen und Relationen, Prinzip der internen Realisation	Reihung (Array) Zeichenkette (String) Verbund (Record)
– Text	Textdateien in PASCAL oder Texte im OBERON-System
– Namens- und Strukturäquivalenz von Datentypen	
– Anweisungen	Wertzuweisung Ein- und Ausgabeanweisungen Sequenz Wiederholungsanweisungen Fallunterscheidungen
– Zusammenhang zwischen Daten und den bei ihrer Bearbeitung genutzten Algorithmen	Reihung/Zählschleife
– Unterprogramme, modulares Arbeiten	Prozeduren Funktionen Konzepte: lokale und globale Größen, formale und aktuelle Parameter, Wert- und Referenzparameter
– Modul	Erläutern als Teilsystem mit definierter Schnittstelle

Themenbereich 3: Iteration, Rekursion und Backtracking

Die Schüler erlernen an Beispielen wesentliche Eigenschaften von Iteration und Rekursion. Sie können PASCAL- oder OBERON-Programme, in denen Iteration oder Rekursion vorkommen, analysieren. Die Schüler sind in der Lage, iterative und rekursive Problemlösungen zu entwerfen und in PASCAL oder OBERON zu implementieren. Mit Backtracking lernen sie eine Methode zum systematischen Suchen in einem Lösungsbaum kennen. Die Schüler erhalten einen Einblick in wichtige Methoden zum Verringern der Zeitkomplexität (Näherungsverfahren, Verzweigen und Begrenzen, Heuristiken).

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Liste und binärer Baum	Begriffe rekursiv definieren ➔ Themenbereiche 5 (Listen und Bäume) und 6 (ADT Liste)
– rekursive Beschreibung der Syntax von Programmiersprachen	Syntax der Datentypen
– Iteration und Rekursion	Vergleichen der beiden Formen der Wiederholung ✂ Ma 11 (Zahlenfolgen)
– rekursive Prozeduren und Funktionen	Selbstaufruf Angaben des Prinzips der internen Realisation (Rekursionsstapel)
– iterative Algorithmen	Wurzelberechnung nach Heron von Alexandria (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) mono- oder polyalphabetische Substitution (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) ➔ Themenbereich 1 (Verschlüsseln)
– rekursive Algorithmen	Permutation von Elementen (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) Türme von Hanoi (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) rekursiv definierte Figur (Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus)
– Backtracking	Damenproblem (Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus) Suchen in einem Labyrinth (Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus)
– Näherungsverfahren	Problem des Handlungsreisenden (Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus)
– Ausblick auf Tiefen- und Breitensuche in Graphen	

Themenbereich 4: Sortieren und Suchen

Ausgehend von konkreten Anwendungen erlernen die Schüler wichtige Algorithmen zum Sortieren von und Suchen in Reihungen (Arrays). Sie kennen Vor- und Nachteile der verschiedenen Algorithmen. Damit werden sie befähigt, für eine konkrete Aufgabe ein günstiges Sortier- bzw. Suchverfahren auszuwählen. Die Schüler kennen für ausgewählte Algorithmen die Zeitkomplexität und können diese begründen. Sie wissen, dass Korrektheit und Effizienz wesentliche Merkmale für die Qualität von Algorithmen sind.

➔ Themenbereiche 7 und 11 (Anwendung in Projektarbeiten)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Sortieren durch direktes Einfügen	Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus
– Quicksort oder Clever-Quicksort	Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus
– Heapsort oder Bottom-up-Heapsort	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– Sortieren durch direktes Mischen	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– lineares Suchen	Entwerfen und Implementieren eines Algorithmus
– binäres Suchen	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– Suchen in Texten	Analysieren eines vorgegebenen Algorithmus
– Zeitkomplexität der Algorithmen Sortieren durch direktes Einfügen, Quicksort, lineares Suchen und binäres Suchen	Begründen der Zeitkomplexität für den besten, den mittleren und den schlechtesten Fall

Themenbereich 5: Listen und Bäume

Die Schüler erlernen grundlegende Operationen für die Arbeit mit einfach verketteten Listen und mit binären Bäumen. Dabei wenden sie den Zeigertyp sowie Iteration und Rekursion an. Die Schüler sind in der Lage, verschiedene Notationen von Ausdrücken und die Baumdarstellung ineinander zu überführen. Sie können PASCAL- oder OBERON-Programme, in denen Listen oder Bäume erzeugt und bearbeitet werden, analysieren. Die Schüler sind in der Lage, entsprechende Problemlösungen zu entwerfen und in PASCAL oder OBERON zu implementieren.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Zeigertyp mit seinen wesentlichen Operationen und Relationen	Gegenüberstellen von Zeiger- und Bezugsvariable Kennenlernen der Standard-prozedur NEW Wertzuweisung Test auf Gleichheit von Zeigervariablen bzw. von Bezugsvariablen Kennenlernen der Konstante NIL
– einfach verkettete Listen	Deklaration Entwerfen und Implementieren wesentlicher Operationen ➔ Themenbereiche 3 (rekursive Definition von Listen) und 6 (ADT Liste)
– binäre Bäume	Deklaration Realisieren der Operationen Anlegen eines leeren Baumes, Einfügen von Knoten, Durchlaufen eines Baumes (Inorder, Preorder, Postorder), Ausgeben eines Baumes ➔ Themenbereich 3 (rekursive Definition von binären Bäumen)
– Infix-Notation, Prefix-Notation, Postfix-Notation (UPN) und Baumdarstellung von Ausdrücken	➔ Themenbereich 2 (Syntax von Ausdrücken)
– Baum minimaler Höhe	Analysieren eines vorgegebenen PASCAL- oder OBERON-Programms
– Suchbaum	Definition Entwerfen und Implementieren eines PASCAL- oder OBERON-Programms
– Ausblick auf Graphen	

Themenbereich 6: Realisation und Anwendung von abstrakten Datentypen

Die Schüler erweitern ihre Kenntnisse zu Methoden der Softwareentwicklung. Konkret erwerben sie die Fähigkeit, abstrakte Datentypen (ADT) zu spezifizieren und in PASCAL oder OBERON zu realisieren. Die Schüler erkennen, dass ein Modul die konkrete Ausgestaltung eines abstrakten Datentyps ist. Besondere Fähigkeiten und Kenntnisse erlangen sie zu den abstrakten Datentypen Turtle, Liste, Stapel und Schlange. Die Schüler erhalten einen Einblick in die Objektorientierung.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– ADT	Charakterisieren der Eigenschaften am ADT Turtle (Universalität, präzise Beschreibung, Einfachheit, Geheimnisprinzip, Modularisierung, Kapselung)
– ADT Liste	einfach verkettete Listen Spezifikation des ADT Liste Angaben des Leistungsumfangs der Operationen Erzeugen, EinfuegenElement, AnhaengenElement, LoeschenElement, GeheErstes, GeheLetztes, GeheNaechstes, HoleEintrag, SchreibeEintrag, ListeLeer, ListenEnde Realisieren des ADT Liste mit Hilfe des Zeigertyps
– Erstellen einer sortierten Liste	Entwerfen und Implementieren eines PASCAL- oder OBERON-Programms (ADT Liste wird importiert) ➔ Themenbereich 4 (Sortieren durch direktes Einfügen)
– ADT Stapel und ADT Schlange	Stapel, Keller, LIFO-Prinzip Schlange, FIFO-Prinzip Angaben der Spezifikation des ADT Stapel und des ADT Schlange Realisieren des ADT Stapel oder des ADT Schlange ➔ Themenbereich 3 (Rekursionsstapel)
– Grundprinzipien des objektorientierten Programmierens	Objekt, Klasse Kapselung, Vererbung, Polymorphie

Themenbereich 7: Projektarbeit I

Die Schüler bearbeiten ein komplexes Problem mit den Methoden der Informatik. Sie festigen dabei die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Problemlösen. Sie vertiefen ihre Fähigkeiten zur Anwendung wichtiger Methoden der Softwareentwicklung. Für die Arbeit verwenden die Schüler die Programmiersprache PASCAL oder OBERON. Die Schüler werden in die Wahl der zu bearbeitenden Probleme einbezogen.

Bei der Bewertung der Projektarbeit werden Themenfindung, Erarbeitung und Auswertung (Vorstellen der Ergebnisse) berücksichtigt. Gesichtspunkte der Benutzungs-freundlichkeit werden bei der Bewertung herangezogen.

✂ UMI

➔ Themenbereich 6 (Spezifikation und Realisation von ADT)

2.3.4 Leistungsfach Informatik Klassenstufe 12

Themenbereich 8: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen

Die Schüler gewinnen Urteilsfähigkeit zur Rolle von Informatiksystemen in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen und im persönlichen Leben. Sie erkennen, dass dem Computer prinzipielle Grenzen gesetzt sind. Insbesondere werden den Schülern theoretische Grenzen der Berechenbarkeit deutlich. Dazu lernen sie ein Modell kennen (Turing-Maschine).

Die Kenntnisse und Erfahrungen aus dem bisherigen Informatik-Unterricht und aus anderen Fächern werden einbezogen. Auf aktuelle Entwicklungen ist, soweit möglich und sinnvoll, zu verweisen. Die angegebenen Fragen, die bewusst allgemeinverständlich formuliert wurden, stellen Ausgangspunkte für Schülervorträge und Diskussionen dar.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– theoretischer Aspekt	Ist alles mit einem Computer berechenbar? Erläutern von Aufbau und Arbeitsweise einer Turing-Maschine Konstruieren einfacher Turing-Maschinen Simulieren einer Turing-Maschine mit Hilfe eines PASCAL- oder OBERON-Programms Erläutern der Existenz prinzipieller Grenzen der Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit Halteproblem, Begründen der Nichtentscheidbarkeit mit Hilfe des Modells Turing-Maschine
– praktischer Aspekt	Ist jedes prinzipiell lösbare Problem in praktisch akzeptabler Zeit auf einem Computer bearbeitbar? ➔ Themenbereich 3 (Permutation von Elementen, Backtracking) Wie zuverlässig sind Informatiksysteme?

– historischer Aspekt	Woher kommt die Informatik? Bezugnahme auf Arbeiten von Wissenschaftlern: Ada Countess of Lovelace, Alan Turing
– ökonomisch-sozialer Aspekt	Welche Wirkungen hat der Computereinsatz in der Arbeitswelt und im Freizeitbereich? → Sk 11 (Sozialer Wandel: "Informationsgesellschaft"), WR 9 (Arbeitsteilung)
– ethisch-philosophischer Aspekt	Kann eine Maschine denken? → ER 11/12 (Anthropologie), Et 11 (Denken, Sprache, Wirklichkeit), KR 11 (Anthropologie)
– datenschutzrechtlicher Aspekt	Darf der Einzelne durch den Einsatz von Computern zur anonymen Nummer werden? → WR 10 (Geld- und Kapitalmarkt)

Themenbereich 9: Logik-orientiertes Programmieren

Die Schüler erhalten einen Einblick in das Problemlösen mit PROLOG und lernen damit ein weiteres Programmierparadigma kennen. Den Schülern werden die beiden Phasen der Programmierung mit PROLOG, Anlegen einer Wissensbasis und anschließendes Abfragen, deutlich. Sie lösen Probleme unterschiedlicher Komplexität. Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung sprachverarbeitender Systeme. Die Schüler können Methoden der Softwareentwicklung auch beim logik-orientierten Programmieren anwenden. Sie erhalten einen Einblick in Expertensysteme und in die Konstruktion von Datenbanken.

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Faktum, Regel, Klausel, Abfrage	Erklären der Begriffe an einem PROLOG-Programm zum Familienstammbaum
– Prädikat	Prädikate als Relationen charakterisieren
– Unifikation	Erläutern dieses Vorgangs Charakterisieren freier und gebundener Variablen

– Resolutionsprinzip	Charakterisieren als Grundlage maschineller Beweisverfahren
– Rekursion	Erklären rekursiver Prädikate an einem PROLOG-Programm zum Ermitteln der Vorfahren → Themenbereich 3 (rekursive Algorithmen)
– Backtracking	Erklären dieses Lösungsverfahrens an einem PROLOG-Programm zum Färben einer Landkarte mit vier Farben Abarbeitung an einem Lösungsbaum grafisch darstellen
– Listen	Listenseparator Ermitteln des ersten Elementes, Ermitteln eines beliebigen Elementes, Zusammenfügen zweier Listen, Zählen der Elemente einer Liste (Entwerfen und Implementieren der Prädikate) → Themenbereiche 3 (rekursive Definition von Listen) und 5 (einfach verkettete Listen)
– Sprachverarbeitung	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen Standardprädikat Cut
– Manipulation symbolischer Ausdrücke	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen
– Parser und Interpreter	Entwerfen und Implementieren von PROLOG-Programmen
– Datenbanken mit PROLOG	Erläutern des relationalen Datenmodells Aufbauen einer Datenbank
– Ein- und Ausgabe	Verwenden von Standardprädikaten beim Aufbau der Datenbank (read, write, nl)
– dynamische Veränderung der Wissensbasis	Erläutern dieses Vorgangs und Anwenden beim Aufbau der Datenbank

- ein einfaches Expertensystem

Bahnauskunftssystem (Analysieren eines vorgegebenen PROLOG-Programms)

Wahl-Themenbereiche

Von den Wahl-Themenbereichen 10.1 und 10.2 ist ein Themenbereich auszuwählen.

Themenbereich 10.1: Einblick in die Technische Informatik

Die Schüler erhalten einen Einblick in den Aufbau und die Wirkungsweise von Computern. Sie sind in der Lage, wichtige Schaltnetze und Schaltwerke zu analysieren und zu konstruieren. Die Schüler erlernen wesentliche Grundlagen zur Steuerung und Regelung von Prozessen. Sie lernen die Funktion des Computers als frei programmierbare Maschine bei der Steuerung und Regelung kennen und können reale Vorgänge modellieren. Die Schüler führen Experimente sowie Simulationen mittels Software durch.

➔ Themenbereich 1 (Digitalisierung)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Gatter als Grundelemente kombinatorischer Schaltungen: NOT, AND, OR, NAND und NOR	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole Analysieren und Konstruieren von Verknüpfungen der Grundelemente Überführen in die disjunktive Normalform ➔ Ma 10 (Stochastik)
– Umwandeln von Dezimalzahlen in Dualzahlen und umgekehrt	Nutzung bei der internen Datendarstellung im Computer, Konsequenzen für die Rechengenauigkeit ➔ Themenbereich 2 (Gleitkommazahl) ➔ Ma 5 (Dualsystem)
– Addition und Multiplikation zweier Dualzahlen	Erläutern der Algorithmen
– Halbaddierer und Volladdierer	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole

– Speicherbausteine: Grundflipflop, RS-Flipflop, RS-Master-Slave-Flipflop	Angeben der Schaltbelegungstabellen und Schaltsymbole Beschreiben der schrittweisen Erweiterung des Grundflipflops Erläutern von Schieberegister oder Zähler als Anwendung der Flipflops
– Aufbau eines Addierwerkes	im Überblick
– Steuerung	Darstellen und Erläutern der Steuerkette
– Regelung	Darstellen und Erläutern des Regel- kreises
– Multiplexer und Demultiplexer	zeitliche Verschachtelung von Signalen
– Modellierung einfacher realer Vorgänge	Darstellen im Blockschaltbild
– Messen mit dem Computer	Sensoren Verarbeitung von Messwerten
– Beeinflussen von Prozessen	Aktoren
– Digitalisierung analoger Größen und Umkehrung	Erläutern eines Analog-Digital- Wandlers und eines Digital-Analog- Wandlers
– Einsatz von Steuerungen in der Praxis	

Themenbereich 10.2: Einblick in formale Sprachen

Die Schüler erwerben wesentliche Kenntnisse allgemein zu Sprachen und speziell zu regulären und kontextfreien Sprachen. Sie erfahren wichtige Zusammenhänge zu den entsprechenden Automaten (endliche Automaten, Kellerautomaten). Die Schüler kennen und nutzen verschiedene Techniken zur syntaktischen Beschreibung formaler Sprachen. Sie erlernen ein Verfahren zur Übersetzung eines Ausdrucks in eine maschinennahe Notation. Die Schüler können die grundsätzliche Arbeitsweise von Compilern und Interpretern erklären.

→ De (Sprachbegriff)

Lernziele/Inhalte	Hinweise
– Anwendung von Sprachen in der Informatik	Computer-Drucker-Kommunikation, Maschinensprache, Programmiersprache
– formale Sprachen, Grammatiken	Erläutern der Begriffe Terminalsymbol, Nichtterminalsymbol, Startsymbol, Produktionsregel, Wort, Satz, Metasymbol ➔ Themenbereich 2 (Syntax von PASCAL oder OBERON)
– Syntaxdiagramme, erweiterter Backus-Naur-Formalismus (EBNF)	Gegenüberstellen der beiden Beschreibungsformen kontextfreier Grammatiken Überführen von Syntaxdiagrammen in den EBNF und umgekehrt
– Synthese und Analyse von Sätzen	➔ Themenbereich 2 (Syntax von PASCAL oder OBERON)
– Konstruieren von Sprachbeschreibungen	Steuersprache für Roboter und Turtle (Schildkrötengrafik)
– endliche Automaten als Modelle von realen Automaten	Analysieren und Konstruieren von endlichen Automaten Angaben des Übergangsgraphen und der Zustandstafel
– Zusammenhang zwischen regulären Sprachen und endlichen Automaten	
– Aufbau und Arbeitsweise des Kellerautomaten von Dijkstra (1961)	Übersetzung eines Ausdrucks aus der Infix- in die Postfix-Notation ➔ Themenbereich 6 (Stapel)
– Zusammenhang zwischen kontextfreien Sprachen und Kellerautomaten	Palindrome Erläutern, dass PASCAL und OBERON keine kontextfreien Sprachen sind
– Compiler und Interpreter	Vergleichen der Arbeitsweise der beiden Werkzeuge
– Übersetzen eines Ausdrucks aus der Infix-Notation in die Postfix-Notation und weiter in eine Modell-Assembler-Sprache	Analysieren eines vorgegebenen PASCAL- oder OBERON-Programms, das das Übersetzen eines Ausdrucks realisiert

- Äquivalenz zweier beliebiger Sprachbeschreibungen
- Charakterisieren, dass es bei kontextfreien Sprachen keinen Entscheidungsalgorithmus gibt
➔ Themenbereich 8 (theoretischer Aspekt)

Themenbereich 11: Projektarbeit II

Die Schüler bearbeiten ein komplexes Problem mit den Methoden der Informatik. Sie festigen dabei die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Problemlösen. Für die Arbeit wählen die Schüler ein geeignetes Werkzeug aus. In der Regel nutzen sie eine Programmiersprache. Die Schüler organisieren und koordinieren die Arbeit in Projektgruppen.

Zu Verlauf und Ergebnis der Projektarbeit fertigen die Schüler eine Informatik-Dokumentation an. Die Arbeitsergebnisse der einzelnen Projektgruppen werden in einer Verteidigung vorgestellt, die in der Regel im Unterricht stattfindet.

Fächerübergreifende Probleme sollten vorrangig bearbeitet werden. Die Problemstellung kann sich aus einer Seminarfacharbeit ergeben. Möglich ist auch die fachspezifische Erweiterung einer Seminarfacharbeit.

Bei der Bewertung der Projektarbeit werden Themenfindung, Erarbeitung und Auswertung (Informatik-Dokumentation, Verteidigung) berücksichtigt. Gesichtspunkte der Benutzungsfreundlichkeit werden bei der Bewertung herangezogen. Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeiten zur Anwendung wichtiger Methoden der Softwareentwicklung weiter.

➔ Seminarfach

Themenbereich 12: Prüfungsvorbereitung

In diesem Themenbereich werden einzelne Gebiete wiederholt und gefestigt. Ein wichtiger Schwerpunkt ist dabei im Problemlösen mit Programmiersprachen zu sehen (PASCAL, OBERON, PROLOG). Die Abituraufgaben der vorausgegangenen Schuljahre können in die Arbeit einbezogen werden.