

Ergänzungsfach Informatik

Wochenlektionen

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Ergänzungsfach:			2	2

A Allgemeine Bildungsziele

Die Informatik durchdringt zunehmend alle Bereiche des Lebens. Sie betrifft in der Anwendung alle wissenschaftlichen Fachrichtungen. Das Ergänzungsfach vermittelt die Kompetenz, Wesen und Stellenwert der Informatik zu erkennen und einzuordnen, sowie die Einsatzmöglichkeiten der Informatik zu beurteilen.

Informatik verbindet mathematisches, naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Denken in *einem* Fach. Für die Lernenden stehen team- und projektorientiertes Arbeiten, das konstruktive Auffinden unterschiedlicher Lösungen sowie deren Vergleich und kritische Beurteilung im Vordergrund.

Das Ergänzungsfach Informatik befähigt die Lernenden zur Analyse und Modellierung von Problemstellungen sowie zum Entwurf von algorithmischen Lösungen und weckt das Interesse an der Entwicklung von effektiven Lösungsstrategien. Deren Realisierung durch selbst geschriebene Programme ermöglicht eine direkte Überprüfung der Lösungsqualität. Die Lernenden erfahren, welche Lösungen technisch machbar sind, sinnvoll eingesetzt werden können und welche Ressourcen dazu nötig sind.

Das Ergänzungsfach Informatik soll Grundlagen vermitteln in den Bereichen Algorithmik, Programmieren, theoretische Informatik sowie Information und Kommunikation. In einem oder mehreren dieser Bereiche findet eine Vertiefung statt, die sich besonders für ein projektorientiertes und vernetztes Vorgehen eignet.

Ergänzungsfach Informatik

B Begründungen und Erläuterungen

Informatik lehren und lernen bedeutet, den Weg von der Erforschung der Grundgesetze der Informationsverarbeitung über die Entwurfsmethodik bis zur praktischen Umsetzung und deren Bewertung zu gehen.

In der heutigen Informationsgesellschaft reicht es nicht mehr aus, nur mit den Anwendungen der ICT (Informations- und Kommunikationstechnologien) wie Bild- und Textverarbeitungssysteme, Internet usw. umgehen zu können. Es ist vielmehr entscheidend, die Grundgesetze der Informationsverarbeitung zu verstehen, um sie zur Lösung verschiedener Problemstellungen (z. B. Visualisierungen, Expertensysteme, Optimierungen, Datenaustausch und -sicherheit) in verschiedensten Gebieten (Handel, Logistik, Medizin, Technik usw.) einsetzen zu können.

Die Grundlagen der Informatik zeigen uns die Grenzen zwischen algorithmisch Lösbarem und Unlösbarem (dem, was die Rechner können bzw. nicht können) und welche Ressourcen zur Lösung konkreter Probleme notwendig und hinreichend sind (Speicher-, Kommunikations- und Rechenkapazität). Mithilfe dieser Grundlagen lassen sich Entwurfsmethoden zur Lösung unterschiedlicher Problemstellungen in vielen verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens entwickeln. Die Informatik bleibt aber nicht nur bei diesen mathematischen und naturwissenschaftlichen Aspekten, sondern geht bei der Umsetzung auch in eine kreative, ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit über, indem die entworfenen Algorithmen programmiertechnisch umgesetzt und gegebenenfalls durch passende Hardware unterstützt werden. Die Fähigkeit und Fertigkeit programmieren zu können bedeutet, eine formale Sprache zu kennen, mit deren Hilfe man technische Systeme wie Rechner, Automaten und Roboter steuern kann, was zu einem tieferen Verständnis unserer Informationsgesellschaft beiträgt.

In experimentellen Versuchen werden die Algorithmen auf Korrektheit, Effizienz, Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit untersucht. Die Resultate der Untersuchung führen zur Bewertung und zum Vergleich unterschiedlicher Ansätze und letztendlich zur schrittweisen Verbesserung des Endprodukts. Das Verbinden von natur- und ingenieurwissenschaftlichem Denken in *einem* Fach ist einer der Hauptbeiträge der Informatik zur allgemeinen Bildung. Zusätzlich erfordert die Arbeit einer Informatikerin oder eines Informatikers ein sehr gutes Verständnis für das Anwendungsgebiet und damit ein hohes Mass an Interdisziplinarität.

Die Umsetzung und das damit verknüpfte Experimentieren mit den entworfenen Systemen im Unterricht haben einen grossen didaktischen Wert. Insbesondere die Möglichkeit, das eigene Produkt selbst stetig verbessern zu können, wirkt sehr motivierend und vermittelt handlungsorientierte Lernerfahrungen. Projekte und Teamarbeit stehen bei Systementwicklungen im Vordergrund und können in der Informatik besonders gut umgesetzt werden.

Ergänzungsfach Informatik

C Leistungsziele

Programmieren 1

Grundkenntnisse

Die Lernenden ...

- verstehen wichtige Konzepte und Grundbegriffe der Programmierung (K2)
- kennen numerische Algorithmen (z. B. Bisektion, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, numerische Differentiation, ...)* (K2)
- verstehen das Konzept der objektorientierten Programmierung (K2)
- kennen mindestens eine höhere Programmiersprache (K2)

Grundfertigkeiten

Die Lernenden ...

- wenden die Grundbegriffe und Konzepte der Programmierung an (K3)
- entwerfen eigene Programmideen, welche mithilfe einfacher Programmierumgebungen (z. B. Scratch, Turtle, Kara, ...) umgesetzt werden (K5)
- beurteilen verschiedene Algorithmen auf ihre Korrektheit und Komplexität (K6)
- benützen numerische Algorithmen (z. B. Bisektion, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, numerische Differentiation, ...)* (K3)
- benützen das Konzept der objektorientierten Programmierung (K3)
- wenden eine höhere Programmiersprache (z. B. Java) an verschiedenen Beispielen an (K5)

Grundhaltungen

Die Lernenden ...

- begegnen der Informatik positiv (A2)
- planen und handeln strukturiert (A1)
- zeigen bei der Suche nach Informatiklösungen Ausdauer (A2)
- beurteilen Informatiklösungen kritisch und hinterfragen diese (A1)

*Dieses Thema gehört in den Bereich der Mathematik und kann deshalb optional weggelassen werden, sollte es im Kurs "Programmieren 1" keine Lernende haben, die den Kurs im Rahmen des Schwerpunktfaches PAM bzw. des Ergänzungsfaches Mathematik besuchen.

Ergänzungsfach Informatik

Programmieren 2 / Datenstrukturen

Grundkenntnisse

Die Lernenden ...

- *kennen die Unterschiede zwischen verschiedenen Datenstrukturen (Felder, Listen, Bäume, etc.) (K2)*
- *verstehen das Konzept der dynamischen Programmierung (K2)*
- *kennen verschiedene Anwendungsgebiete der Informatik (K1)*
- *wissen, wie beim Aufbau eines grösseren Softwareprojekts vorgegangen werden muss (K2)*

Grundfertigkeiten

Die Lernenden ...

- *wenden geeignete Algorithmen auf verschiedene Datenstrukturen an (Felder, Listen, Bäume, Suchen, Einfügen, Sortieren, etc.) (K3)*
- *entwerfen kleine Programme zu speziellen Zwecken (z. B. Handyprogrammierung, Robotik, Grafik) (K5)*
- *diskutieren die Anwendung von Computerprogrammen in verschiedenen Zusammenhängen (z. B. Auswirkungen von Computeranwendungen, Handys, Roboter, künstliche Intelligenz, auf den Alltag, sowie Chancen und Gefahren von solchen Anwendungen) (K4)*
- *entwickeln in Gruppen ein grösseres Softwareprojekt und setzen dieses um (K5)*

Grundhaltungen

Die Lernenden ...

- *begegnen der Informatik positiv (A2)*
- *planen und handeln strukturiert (A1)*
- *zeigen bei der Suche nach Informatiklösungen Ausdauer (A2)*
- *beurteilen Informatiklösungen kritisch und hinterfragen diese (A1)*
- *setzen sich mit den Auswirkungen der Informatik im Alltag auseinander (A4)*
- *wägen Chancen und Risiken der Informatik ab (A5)*
- *sind zu Team- und Projektarbeit bereit (A2)*

Ergänzungsfach Informatik

Datenbanken / Funktionsweise Computer

Grundkenntnisse

Die Lernenden ...

- *kennen den geschichtlichen Hintergrund der Informatik (K1)*
- *verstehen die grobe Funktionsweise eines Computers und kennen die grossen Teile, aus welchen dieser besteht (K2)*
- *kennen verschiedene Such- und Sortieralgorithmen (dieses Thema kann allenfalls auch in einem der Programmierkurse behandelt werden.) (K2)*
- *beschreiben die ersten Normalformen im Zusammenhang mit Datenbanken (K2)*
- *kennen die Eigenschaften eines Entitäten-Beziehungsmodells (K2)*
- *kennen eine Datenbanksprache (z. B. SQL) (K1)*

Grundfertigkeiten

Die Lernenden ...

- *bauen einen Computer aus verschiedenen Einzelteilen zusammen (K3)*
- *wenden Such- und Sortieralgorithmen an geeigneten Beispielen an (dieses Thema kann allenfalls auch in einem der Programmierkurse behandelt werden.) (K3)*
- *erkennen, wann ein Datenbankschema in einer der ersten drei Normalformen ist (K3)*
- *setzen verschiedene Probleme in einem Entitäten-Beziehungsmodell um (K3)*
- *wenden eine Datenbanksprache (z. B. SQL) an vorgegebenen oder selbst erstellten Datenbanken an (K3)*
- *entwerfen eine eigene Datenbank zu einem geeigneten Thema und mit einem geeigneten Programm (K5)*

Grundhaltungen

Die Lernenden ...

- *begegnen der Informatik positiv (A2)*
- *planen und handeln strukturiert (A1)*
- *zeigen bei der Suche nach Informatiklösungen Ausdauer (A2)*
- *beurteilen Informatiklösungen kritisch und hinterfragen diese (A1)*
- *setzen sich mit den Auswirkungen der Informatik im Alltag auseinander (A4)*
- *sind zu Team- und Projektarbeit bereit (A2)*

Ergänzungsfach Informatik

Rechnernetze / Internet

Grundkenntnisse

Die Lernenden ...

- *haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau des Internets (K1)*
- *kennen die vier Schichten des TCP/IP-Schichtenmodells (K2)*
- *verstehen, dass es verschiedene aufeinander aufbauende Adressierungsarten (IP-Adresse, Domain Name) gibt und verstehen deren Nutzen (K2)*
- *kennen einige Protokolle, die für das Internet wichtig sind (z. B. POP, IMAP, HTTP) (K2)*
- *verstehen einige exemplarische Verfahren, die im Internet wichtig sind (z. B. Routingverfahren) (K2)*
- *kennen Methoden zur Fehlerkontrolle (z. B. Hammingcodes) (K2)*
- *kennen die groben rechtlichen Hintergründe, welche bei der Benützung des Internets wichtig sind (K2)*
- *verstehen einfache Kryptografie-Verfahren (symmetrische Systeme, monoalphabetische Systeme, etc.) (K2)*
- *können einfache Schlüsselaustauschprotokolle nachvollziehen (z. B. Diffie-Hellmann) (K2)*
- *können verschiedene Dateiformate, die im Internet üblich sind, charakterisieren (JPEG, PNG, etc.) (K1)*
- *kennen einfache Befehle in HTML (K2)*

Grundfertigkeiten

Die Lernenden ...

- *ordnen Abläufe im Internet der richtigen Schicht zu (K4)*
- *vergleichen verschiedene Protokolle, die für das Internet wichtig sind (z. B. POP, IMAP, HTTP) und bewerten diese nach Vor- und Nachteilen (K6)*
- *wenden an einfachen Beispielen Routing-Strategien an (z. B. Dijkstra) (K3)*
- *überprüfen einfache Codes auf Fehler (z. B. mittels Hammingcode) (K3)*
- *verschlüsseln einfache Codes mit verschiedenen Kryptografie-Verfahren (K3)*
- *erstellen selbstständig eine Homepage mit einem geeigneten Programm (K5)*

Grundhaltungen

Die Lernenden ...

- *begegnen der Informatik positiv (A2)*
- *planen und handeln strukturiert (A1)*
- *setzen sich mit den Auswirkungen der Informatik im Alltag auseinander (A4)*
- *wägen Chancen und Risiken der Informatik ab (A5)*

Ergänzungsfach Informatik

D Umsetzung der allgemeinen Ziele des RLP

5.-6. Klasse [Kompetenzfeld der Informations-, der Lern- und der Arbeitstechniken sowie des Technikverständnisses]

In der Informatik werden oft Projekte vom Anfang bis zum Schluss durchgeführt. Es wird klar, dass es für den erfolgreichen Abschluss eines Projektes drei Schritte braucht: Planung, Durchführung, Überprüfung.

5.-6. Klasse [Kompetenzfeld der intellektuellen und wissenschaftstheoretischen Grundlagen]

Die Informatik verbindet mathematisches, naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Denken in einem Fach. Den Lernenden wird klar, dass einzelne Fachgebiete nie isoliert betrachtet werden können.