

Konzeption des Faches Informatik

Bedeutung der Informatik

Nahezu in alle gesellschaftlichen Bereiche in der Welt des 21. Jahrhunderts haben Informations- und Kommunikationstechniken Einzug gehalten. Durch die weltweite Vernetzung wurde die Unternehmenskommunikation und Logistik, sowie die Medien und nicht zuletzt auch alle privaten Haushalte revolutioniert. Viele berufliche Aktivitäten und Prozesse sind ohne die Unterstützung der Informatik kaum möglich. Informatiksysteme verwalten und verarbeiten in kurzer Zeit riesige Datenmengen und ermöglichen erst eine globale Kommunikation nicht nur über Ländergrenzen hinweg.

Informatik und Informatiksystem

Der Entwurf und die Gestaltung von Informatiksystem ist dabei Ziel des Faches Informatik als Wissenschafts- und Technologiedisziplin. Informatiksysteme sind dabei eine spezifische Zusammensetzung von Hardware, Software und Netzwerkverbindungen zur Lösung eines Anwenderproblems. Informatik umfasst dabei die Erfassung, Übertragung, Verarbeitung, Verwendung und die Sicherung von Daten. Ihre Wurzeln hat die Informatik in der Mathematik, Physik und der Elektro- und Nachrichtentechnik. Ihre Ziel ist es mit mathematischen Werkzeugen begründbare Maschinen durch die ingenieurwissenschaftlichen gestützt zu planen und zu realisieren. Die Aufgabe der so konzipierten Maschinen besteht darin als Eingabe Daten zu erhalten und diese mittels Algorithmus automatisch weiter zu verarbeiten um schließlich eine Ausgabe oder ein Ergebnis zu generieren.

Sachgebiete und ausgewählte Themenbereiche der Informatik

Informatik wird in Teildisziplinen untergliedert, die einzelne Aufgaben der Informatik wahrnehmen.

Die **theoretische Informatik** kann als Basis der weiteren Informatik-Teildisziplinen betrachtet werden und ist stark mathematisch geprägt. Die Entwicklung und Strukturierung von Automaten und formalen Sprachen sind Gegenstände der theoretischen Informatik. Im Vordergrund der Betrachtung stehen die Effizienz und die mathematische

In der **technischen Informatik** wird der funktionale Aufbau von Computern und Geräten behandelt. Darüber hinaus wird die Kommunikation zwischen Rechneranlagen, der Aufbau lokaler und globaler Netzwerke und deren Funktionalität thematisiert.

In der **praktischen Informatik** wird objektorientierte Anwendungsentwicklung von Informatiksystemen und Applikationen wird thematisiert. Im Rahmen des Software Engineering wird ein professionell gestützter Entwicklungsprozess von der konkreten Problemstellung bis hin zum fertigen Informatiksystem durchgeführt. Somit werden komplexe Softwareprojekte konzeptionell und arbeitsteilig bewältigt, so dass im Rahmen einer systematischen Vorgehensweise definierte Phasen durchlaufen werden. Die praktische Informatik stellt Werkzeuge zur Softwareentwicklung bereit, Algorithmen werden entwickelt und mit Programmiersprachen umgesetzt. Ein weiteres wesentliches Gebiet der praktischen Informatik stellen Datenbanksysteme dar, die Geschäftsprozesse unterstützen und als Basis unternehmerischer oder institutioneller Entscheidungen

dienen.

Algorithmen und Sprachen

Ausgehend von der Analyse und Modellierung von Informatiksystemen ist das algorithmische Problemlösen ein zentraler Bestandteil der Informatik. Die Übertragung des Modells in eine formalisierte Sprache fördert exaktes Denken. Zudem werden von den Schülerinnen und Schülern ein kritisches Hinterfragen der gefundenen Lösungen und deren mathematisch fundierte Bewertung verlangt.

Kooperative Arbeitsformen und berufspraktische Vorgehensweise

Projektorientierter Unterricht im Rahmen der Entwicklung von Informatiksystemen, auch aus beruflichen Domänen, verlangt Informationsaustausch und Kooperation. Diese Unterrichtsform des Informatikunterrichtes schult die Teamfähigkeit in der Lerngruppe und das Zusammenwirken der beteiligten Teams. Informatikbezogene komplexe Problemstellungen werden zunächst in sinnvolle Teilschritte untergliedert, verlässlich, gültig und wiederholbar gestaltet. Im Rahmen vorgegebener Ressourcen und unter Berücksichtigung ökonomischer Rahmenbedingungen werden Informatiksysteme entwickelt. Der Erwerb der berufspraktischen Kenntnisse ist handlungsorientiert und schülergesteuert. Der Informatikunterricht vermittelt damit neben Fachkompetenz auch ein hohes Maß an Methoden-, Sozial- und Humankompetenz.

Verantwortungsbewusster Umgang mit Informatiksystemen

Die Kenntnis der Möglichkeiten aber auch der Grenzen beim Einsatz von Informatiksystemen bildet für die Schülerinnen und Schüler die Grundlage, um normative und ethische Fragen zu reflektieren. Untersucht wird der Einfluss von Informatiksystemen mit ihren sozialen, wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen auf die Gesellschaft.

Vernetztes Denken

Die Informatik nimmt Probleme aus anderen Fachgebieten auf, stellt dadurch interdisziplinäre Zusammenhänge her, entwickelt Lösungen und gibt diese dann den Fachgebieten zurück. Aufgaben aus verschiedenen beruflichen Domänen werden unter gegebenen sozialen, technischen und ökonomischen Bedingungen mit den Mitteln der Informatik bearbeitet, um entsprechende Informatiksysteme zu entwickeln.

Übersicht über die Kursthemen im Fach Informatik

- 11.1 Grundlagen der Informatik und der Anwendungsentwicklung
- 11.2 Algorithmen und Objekte
- 12.1 Sortieralgorithmen
 - Objektorientierte Anwendungsentwicklung
 - Dynamische Datenstrukturen
- 12.2 Theoretische Informatik
 - Software Engineering
 - Netzwerke
- 13.1 Datenbanken
 - Projektmanagement und Projektpraxis
 - Kryptologie

13.2 Gesellschaftliche, wirtschaftliche und rechtliche Auswirkungen der Informatik

Kurshalbjahr 11.1

Kursthema: Grundlagen der Informatik und der Anwendungsentwicklung

Begriffe und Gebiete der Informatik

- ~ Informatik als Wissenschaft, als Technik und als Anwendung der maschinellen Verarbeitung von Informationen und Daten
- ~ Überblick über Teildisziplinen der Informatik:
 - Theoretische Informatik,
 - Praktische Informatik,
 - Technische Informatik,
 - Angewandte Informatik
- ~ Geschichte der Informatik
- ~ Überblick über Anwendungsbereiche der Informatik: Bildung, Technik, Wirtschaft, Freizeit, Verkehr
- ~ Softwarearten: System-, Anwendungs- und Entwicklungssoftware
- ~ Verknüpfung von Informatik und Mathematik herstellen
- ~ informatorische Durchdringung vieler Berufsbereiche aufzeigen

Grundlagen der Datenverarbeitung

- ~ von-Neumann-Rechnerarchitektur
- ~ Hardwarekomponenten:
 - Zentraleinheit,
 - Peripherie-Baugruppen,
 - Speicher und Geräte
- ~ Digitalisierung, Zahlensysteme
- ~ exemplarische Beschaffungssituation von Hardware behandeln

Nutzung des Internet

- ~ Internet mit seinen Diensten
- ~ Rechercheverfahren und Suchstrategien mit logischen Operatoren
- ~ Erschließen, Validieren, Auswerten und Darstellen von fachlichen Inhalten
- ~ fachbezogene Inhaltsrecherche und Präsentation durchführen

Grundlagen der Programmierung

- ~ Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip
- ~ Algorithmus-Begriff
- ~ Überblick über Programmiersprachen
- ~ Compiler und Interpreter
- ~ Codierungsebenen: Quellcode, Maschinencode
- ~ aktuelle, praxisrelevante Programmiersprachen benennen

Grundlagen des Programmentwurfs und der objektorientierten Programmierung

- ~ Entwurfsmethoden (Struktogramm, Programmablaufplan, Pseudocode)
- ~ Klassen- und Objektbegriff und deren diagrammgestützte Darstellung (Klassendiagramm gemäß Unified Modelling Language (UML))
- ~ Notwendigkeit des planvollen und systematischen Vorgehens bei der Programmentwicklung verdeutlichen

Einführung in die Programmierung

- ~ Einsatz einer objektorientierten Programmiersprache (Java)
- ~ Grundlagen der gewählten Entwicklungsumgebung (IDE)
- ~ Verwenden von Klassen und Methoden
- ~ einfache Datentypen
- ~ implementieren (kleinere) Projekte in der gewählten Programmiersprache

Kontrollstrukturen in der Programmierung

- ~ Logische Operatoren
- ~ Sequenz, Auswahl, Wiederholung

Kurshalbjahr 11.2 Kursthema: Algorithmen und Objekte

Fortsetzung: Einführung in die Programmierung

- ~ Sichtbarkeit, Gültigkeit und Lebensdauer von Variablen und Methoden
- ~ Interaktion zwischen Objekten
- ~ komplexe Datentypen: Feldtyp bzw. Verbunddatentyp
- ~ beruflich-fachliche Notwendigkeit von Softwareentwicklung im Team verdeutlichen

Algorithmische Prinzipien

- ~ Iteration
- ~ Rekursion
- ~ problembezogene Auswahl geeigneter Vorgehensweisen behandeln, z. B. rekursive Definition von Folgen

Einfache Sortieralgorithmen auf einer vektoriiellen Datenstruktur (Array)

- ~ elementare Sortieralgorithmen:
Selection Sort, Insertion Sort und Bubble Sort (und weiterer Sortierverfahren)
- ~ Anwendung der Sortieralgorithmen mit einfachen Datentypen
- ~ sequenzielles und binäres Suchen
- ~ Bedeutung des Sortierens und Suchens in der Massendatenverarbeitung erkennen

Kurshalbjahr 12.1 Kursthema: Sortieralgorithmen

Bewerten der elementaren Sortieralgorithmen

- ~ Untersuchung des Laufzeitverhaltens auf der Grundlage von Verschiebungen und *Vergleichen* (best case und worst case)
- ~ Ermitteln des average case durch Simulation und stochastisches Auswerten
- ~ Korrektheit der Algorithmen
- ~ Ressourceneffizienz der Sortieralgorithmen bewerten

Höherer Sortieralgorithmus

- ~ Quicksort
- ~ Bewerten von Quicksort im average case, best case und worst case
- ~ Anwendung des Sortieralgorithmus mit einfachen Datentypen
- ~ Relevanz des Quicksort bei größeren Datenbeständen aufzeigen

Kursthema: Objektorientierte Anwendungsentwicklung

Objektorientierte Analyse und Entwurf

- ~ Assoziation, Aggregation und Komposition

- ~ Generalisierung und Spezialisierung
- ~ grafische Darstellung anhand von Klassendiagrammen
- ~ Klassenstrukturen und -beziehungen anhand betrieblicher Situationen entwickeln und realisieren
- ~ praktische Relevanz der OOA / OOD für den Anwendungsentwicklungsprozess begründen

Vertiefung der objektorientierten Programmierung

- ~ Klassenbeziehung
- ~ Kapselung
- ~ Konstruktion und Destruktion
- ~ Vererbung
- ~ polymorphe Klassen und abstrakte Klassen
- ~ rationale Softwareentwicklung durch Wiederverwendungskonzepte und optimierte Wartbarkeit problematisieren

Kursthema: Dynamische Datenstrukturen

Konzeption dynamischer Datenstrukturen

- ~ Liste
- ~ Schlange
- ~ Keller
- ~ praktische Anwendungsfälle fundieren, z. B. Druckerwarteschlange, Auswerten arithmetischer Ausdrücke

Umsetzung

- ~ Einfach und doppelt verkettete Liste mit Objekten
- ~ Operationen auf der Liste
- ~ betriebliche Listen aufstellen und bewerten, z. B. Lagerbestandslisten, Stücklisten flexibler Größe

Kurshalbjahr 12.2 Kursthema: Theoretische Informatik

Grundlegende Begriffe

- ~ Formale Definition von Information, Zeichen, Alphabet, Wort, Sprache
- ~ syntaktische Grundlagen von eingesetzten Programmiersprachen aufzeigen
- ~ Kommunikation zwischen Mensch und Informatiksystem elementar zerlegen

Grammatik und formale Sprache

- ~ Definition einer Grammatik und einer formalen Sprache
- ~ Backus-Naur-Form und Syntaxdiagramm
- ~ endliche Automaten
- ~ formale Aspekte von Kommunikationsprotokollen begründen
- ~ Automaten der Lebenswelt der Lernenden und der beruflichen Praxis behandeln, z. B. Geldautomat, Fahrkartenautomat

Kursthema: Software Engineering

Grundlagen

- ~ Begriff, Struktur und Vorgehensweise des Software Engineering
- ~ Prinzipien des Software Engineering
- ~ Teamorientierung aktueller Anwendungsentwicklung begründen
- ~ Notwendigkeit anhand gescheiterter

Softwareprojekte der Praxis belegen

- ~ Verweis auf Entwicklungswerkzeuge, z. B. CASE-Tools

Vorgehensmodelle der Systementwicklung

- ~ Übersicht über Phasenkonzepte
- ~ typische Phasenkonzepte der beruflichen Praxis thematisieren
- ~ betriebliche Vorhaben in beherrschbare Teilaufgaben zergliedern
- ~ Vertiefte Behandlung anhand eines Vorgehensmodells
- ~ z. B. Wasserfallmodell oder Spiralmodell

Geschäftsprozessmodellierung

- ~ Grundlagen und Darstellungsformen der Geschäftsprozessmodellierung
- ~ Analyse von Informatiksystemen:

Unified Modeling Language (UML) zur Gestaltung und Dokumentation des Systementwicklungsprozesses

- ~ Darstellung statischer Strukturen in Klassendiagrammen
- ~ Darstellung dynamischer Prozesse mit Sequenzdiagrammen
- ~ fachliche Klassenmodelle und entwurfsbezogene Klassenmodelle aus der betrieblichen Realität darstellen
- ~ betriebliche Abläufe mittels Sequenzdiagramm simulieren

Kursthema: Netzwerke

Aufbau und Bestandteile

- ~ Clients und Server
- ~ Topologien: Stern, Ring, Bus
- ~ aktive/passive Netzwerkkomponenten (Switch, Router, Gateway, Bridge)
- ~ Bedeutung von betrieblichen Netzwerken verdeutlichen
- ~ typische Netzwerkkomponenten betrieblicher Netze betrachten

Referenzmodelle

- ~ paketvermittelte Netze
- ~ ISO-OSI- und TCP/IP-Modell
- ~ TCP, IP und Ethernetprotokoll
- ~ Anwendungsprotokolle
- ~ Adressierung auf den jeweiligen Schichten
- ~ Internet und Intranet als paketvermittelte Netze verstehen
- ~ geläufige Protokolle den einzelnen Schichten zuordnen
- ~ Netzwerkkomponenten den einzelnen Schichten zuordnen
- ~ Netzwerkkommunikation durch Zusammenspiel der Schichten strukturiert verdeutlichen, z. B. anhand einer E-Mail

Netzwerkplanung

- ~ Serverdienste
- ~ Auswahl der Topologie
- ~ Auswahl der Netzwerkkomponenten
- ~ Unterteilung eines IP-Netzes in Subnetze
- ~ Auswahlkriterien für Netzwerkplanung in unternehmerischen Entscheidungssituationen benennen

- ~ Netzwerke gemäß betrieblicher Anforderungen planen und bewerten

Kurshalbjahr 13.1 Kursthema: Datenbanken

Einführung

- ~ Aufbau eines Datenbanksystems (DBS)
- ~ Anforderungen an ein DBS
- ~ 3-Ebenen-Architektur
- ~ Datenbankarten (stand-alone-Datenbank, Client/Server-Datenbank)
- ~ betriebliche Anwendungssituation zur Notwendigkeit von Datenbanken herstellen
- ~ Funktion von Datenbanken zum sicheren Aufbewahren, Verwalten und Wiedergewinnen institutioneller Massendaten verdeutlichen

Datenbankmodellierung

- ~ Entity-Relationship-Model (ERM) einschließlich Kardinalitäten
- ~ Relationales Datenmodell
- ~ Tabellenstruktur, Schlüssel
- ~ Transformation eines ERM in ein relationales Modell
- ~ Normalisierung bis einschließlich zur 3. Normalform
- ~ referenzielle Integrität
- ~ komplexe Problemsituationen der betrieblichen Realität ausschnittsweise durch ERM abbilden
- ~ Datenmodell in Abhängigkeit vom betrieblichen Kontext sinnvoll beschränken
- ~ Redundanz und Konsistenz berücksichtigen
- ~ Datenmodell in einer Datenbankumgebung implementieren
- ~ Verweis auf Datenbank-Entwicklungswerkzeuge

SQL

- ~ Datenbanken, Tabellen und Beziehungen/Schlüssel erzeugen (DDL)
- ~ Einfügen, Löschen und Verändern von Tabelleninhalten (DML)
- ~ SQL-Abfragen (DQL einschließlich Gruppierung, Aggregatfunktionen, geschachtelte SQL-Abfragen, SQL-Abfragen über mehrere Tabellen)
- ~ SQL als universelle Benutzungsschnittstelle unterschiedlicher Akteure und relationaler Datenbankplattformen praktisch fundieren

Kursthema: Projektmanagement und Projektpraxis

Vorgehensweise in Projekten

- ~ Projektbegriff, Projektziele
- ~ Projektaufbau
- ~ Relevanz der projektorientierten Vorgehensweise anhand betrieblicher Praxiserfordernisse nachweisen
- ~ konkrete Projekte definieren und in Phasen gliedern
- ~ Zeit-, Ressourcen- und Kostenpläne als Mittel der Projektsteuerung aufstellen
- ~ Rolle des Projektleiters, Projektteam, Verweis auf internationale Normen
- ~ Projektdokumentation
- ~ „weiche“ Projektkriterien thematisieren, z. B. Teamatmosphäre
- ~ Dokumentationserfordernisse in der Praxis nachweisen

Anwendungsentwicklungsprojekt

- ~ arbeitsteiliges Vorgehen der Lernenden mit Definition von Schnittstellen
- ~ Verwenden von Methoden des Software Engineering z. B. Datenbankprojekt:

- ~ Aufstellen und Umsetzen eines Modells in eine Datenbank
- ~ Zugriff auf eine Datenbank mittels objektorientierter Programmiersprache und SQL

Evaluation von Projektarbeit

- ~ fachliches Bewerten des Projektergebnisses
- ~ Reflexion und Auswertung von Methoden des Projektmanagements anhand der konkreten Projekterfahrungen
- ~ selbstkritischer Umgang mit eigenen Arbeitsergebnissen in Bezug auf den Projektauftrag

Kursthema: Kryptologie

Schutzziele und Bedrohungen

- ~ Vertraulichkeit, Integrität, Verbindlichkeit
- ~ Abhören, Verfälschen, Leugnen der Urheberschaft
- ~ praktische Relevanz der Kryptologie herstellen, z. B. Online-Banking, E-Commerce

Symmetrische Verschlüsselung

- ~ Verfahrensbeispiele
- ~ Chiffrieren und Dechiffrieren
- ~ Kryptoanalyse
- ~ einfache Verschlüsselungsverfahren als ungeeignet für die betriebliche Praxis erkennen
- ~ Notwendigkeit für komplexe Verschlüsselungsverfahren nachweisen

Asymmetrische Verschlüsselung mit dem RSA-Verfahren

- ~ Modulare Arithmetik
- ~ Satz von Euler
- ~ erweiterter Euklidischer Algorithmus
- ~ Vielfachsummandarstellung
- ~ Potenzieren in der Modulo-Rechnung durch wiederholtes Quadrieren und Multiplizieren
- ~ Sicherheit des RSA-Verfahrens
- ~ RSA-Verfahren als Grundlage vieler praxisrelevanter kryptografischer Vorgehensweisen erkennen

Digitale Signatur

- ~ Anforderungen an eine digitale Signatur
- ~ Notwendigkeit von Hashfunktionen und von Zertifizierungsinstanzen
- ~ rechtsverbindliche Vertragsstrukturen bei E-Commerce-Aktivitäten aufzeigen

Kurshalbjahr 13.2 Kursthema: Gesellschaftliche, wirtschaftliche und rechtliche Auswirkungen der Informatik

Datenschutz

- ~ Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)
- ~ Gliederung des BDSG
- ~ Rechte der Betroffenen
- ~ Datenschutzbeauftragter
- ~ „10 Gebote des Datenschutzes“

- ~ konkrete Datenschutzmaßnahmen im betrieblichen Umfeld planen und deren Folgen abschätzen
- ~ Recht auf informationelle Selbstbestimmung anhand der Lebenswelt der Lernenden differenzieren und abwägen

Auswirkung von Informatiksystemen auf die Gesellschaft, insbesondere auf die Arbeitswelt

- ~ soziale, wirtschaftliche und technische Folgen von Informatiksystemen auf das Individuum und die Gesellschaft bewerten
- ~ Arbeitsverdichtung und ständige Erreichbarkeit von Beschäftigten problematisieren