

Informationstechnische Grundbildung in ... (*)

I. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Technisch gestützte Ver- und Bearbeitung von Informationen nimmt in der modernen Lebenswelt eine wichtige Stellung ein. Die Kenntnis der zugrunde liegenden Sachverhalte und Verfahren, ihre praktische Beherrschung sowie ihr reflektierter Einsatz sind in vielen Bereichen eine grundlegende Voraussetzung zur eigenständigen und selbstverantwortlichen Teilhabe an Arbeits- und Entscheidungsprozessen. Die informationstechnische Grundbildung soll im Zusammenspiel verschiedener Fächer beziehungsweise in Projekten bis zum Ende der Sekundarstufe I aufgebaut werden. Sie beschränkt sich auf ein für alle verpflichtendes Grundgerüst, auf das in der Sekundarstufe II im AG- und Wahlbereich Informatik aufgebaut werden kann. Die von den Schülerinnen und Schülern zunehmend erworbene Sicherheit im Umgang mit den entsprechenden Geräten und Programmen befähigt sie, Informations- und Kommunikationstechnologie selbstständig im Fachunterricht als Medium des Arbeitens und Lernens einzusetzen. In den Bildungsstandards der Fächer und Fächerverbünde sind weitere, fachspezifische Einsätze ausgewiesen. Diese unterstützen das Lehren und Lernen im jeweiligen Fach, ohne dabei unbedingt originär informationstechnische Inhalte zu thematisieren. Durch den selbstbestimmten und kreativen, aber auch kritischen Gebrauch der neuen elektronischen Medien als Informations-, Kommunikations- und Ausdrucksmittel leistet die informationstechnische Grundbildung auch einen wesentlichen Beitrag zur Medienerziehung.

Sie stärkt die Kompetenz zum eigenständigen Lernen und Arbeiten, indem sie Fähigkeiten entwickeln hilft, Informationen zu beschaffen sowie sie darzustellen, zu gestalten und zu präsentieren. Weiterhin tragen dazu auch die Methoden und Techniken bei, Probleme, Aufgaben und Lösungsstrategien zu strukturieren. Dabei vergrößert sich die Vielfalt der zur Verfügung stehenden Methoden und Strategien, die Anzahl der Varianten des Lernens, Übens und Sicherns sowie die Fähigkeit zur Organisation, was schließlich zur Förderung der Kreativität beiträgt. Die Präsentation der Ergebnisse sowie die Arbeit in und mit vernetzten Systemen fordert und fördert kommunikative Fähigkeiten. Der angemessene und erfolgsorientierte Einsatz entsprechender Mittel und Methoden erfordert Kenntnisse der grundlegenden Technologien. Auf dieser Grundlage können die Schülerinnen und Schüler die Chancen und Risiken des Internets einschätzen, rechtliche Aspekte bewusst machen und Auswirkungen auf die eigene Person und die Gesellschaft erkennen. Die informationstechnische Grundbildung vermittelt damit die Kenntnisse und Fähigkeiten, die zum zweckorientierten und verantwortungsvollen Umgang mit den Möglichkeiten der Informationstechnologie benötigt werden.

Die zunehmend vertiefte Einsicht in die Funktionsweise informatischer Systeme entwickelt und stärkt die fachliche Kompetenz. Ausgehend von der Kenntnis der zugrunde liegenden Methoden und Konzepte zur Erfassung, Speicherung, Bearbeitung sowie Verteilung von Daten bis hin zur modellhaften Abbildung beziehungsweise Simulation realer Vorgänge wird dabei das informatische Paradigma deutlich. Dies befähigt die Schülerinnen und Schüler zu effektivem und erfolgreichem, aber auch kritischem und verantwortungsbewusstem Einsatz informationstechnischer Werkzeuge. Sie wenden diese Kenntnisse bei der Erstellung von Modellen sowie beim Steuern und Regeln an. Dabei werden auch beispielhaft die prinzipiellen Grenzen informationstechnischer Systeme und Methoden deutlich.

Die Informationstechnologien fördern und fordern zugleich kooperative Formen des Lernens und Arbeitens. Darüber hinaus legt der anwendungsorientierte Charakter projektorientiertes und fachübergreifendes Vorgehen nahe. Bei der Aufteilung der Inhalte auf Fächer beziehungsweise Projekte reicht die Beschränkung auf situativen Computereinsatz nicht aus. Es müssen auch übergreifende Strategien im Umgang mit informationstechnischen Systemen entwickelt und die Grundlagen, Funktions- und Wechselwirkungsprinzipien von Informatiksystemen thematisiert und vermittelt werden. Die Kenntnis verschiedener Lösungsvarianten mit unterschiedlichen informationstechnischen Werkzeugen befähigt die Schülerinnen und Schüler, auch neue Aufgaben mit den jeweils angemessenen Methoden anzugehen. Die zugrunde liegenden Inhalte und Sachverhalte legen es nahe, dass die für die Vermittlung der für die Standards notwendigen Kompetenzen und Inhalte in allen Fächern gleichermaßen Berücksichtigung finden. Die Schulen legen ein Basisbeziehungsweise Leitfach für jeden Standard fest.

Es wird angeregt für die Standards 6 das Fach Deutsch als Basisfach zu benennen.

II. Kompetenzen und Inhalte

1. SELBSTSTÄNDIGES ARBEITEN UND LERNEN MIT INFORMATIONSTECHNISCHEN WERKZEUGEN

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, selbstständig, zielorientiert und mit den jeweils angemessenen Methoden zur Lösung, Visualisierung und Strukturierung von Sachverhalten und Problemen informationstechnische Werkzeuge

einsetzen. Sie können dazu benötigte Informationen beschaffen, aufbereiten und präsentieren. Dabei können sie sich auch in unbekannte Anwendungen einarbeiten und einschätzen, ob die Anwendung für die Lösung der Aufgaben und Probleme hilfreich sind. Sie vergrößern die Vielfalt der ihnen zur Verfügung stehenden Methoden und Strategien zur Problemlösung und stärken ihre Fähigkeit zur Organisation.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- gängige Ein- und Ausgabegeräte eines Computers (Hardware) (6);
- Quellen, Orte und Techniken zur Informationsbeschaffung (6);
- die gängigen Datenformate und deren Eigenheiten (6).

Die Schülerinnen und Schüler können

- die gängigen Ein- und Ausgabegeräte eines Computers (Hardware) sinnvoll einsetzen (6);
- Texte zweckorientiert gestalten (6)
- und dabei auch multimediale sowie erweiterte Funktionen effektiv, auch zur Präsentation, einsetzen (8);
- Bilder digitalisiert benutzen (6) und bearbeiten (8);
- erhaltene Daten übernehmen, verwalten und weiterverarbeiten (6)
- und beherrschen die dazu nötigen Vorgehensweisen (8);
- Quellen, Orte und Techniken zur Informationsbeschaffung beurteilen (8).

2. ERFOLGREICH ZUSAMMENARBEITEN UND KOMMUNIZIEREN

Die Schülerinnen und Schüler können lokale und nicht lokale Netze zur Zusammenarbeit einsetzen und kennen deren Grundlagen. Sie kennen die geeigneten Mittel und Methoden der Kommunikation und deren effektiven Einsatz. Dabei können sie die sozialen und personalen Konsequenzen einschätzen und wissen um gesellschaftliche Chancen und Risiken des Einsatzes

informationstechnischer Systeme sowie vernetzter Arbeitsumgebungen und deren rechtliche Aspekte.

Sie erweitern ihre Fähigkeit zur Kooperation in Gruppen und ihre Urteilsfähigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- gängige Werkzeuge zur Kommunikation über Netze (6);
- Anwendungen informationstechnischer Systeme des Internets beziehungsweise Intranets im privaten, öffentlichen und betrieblichen Umfeld (6);
- grundlegende Strukturen von Netzen (8);
- rechtliche Aspekte im Umgang mit Informationen (8).

Die Schülerinnen und Schüler wissen

- um die Verantwortung für publizierte Inhalte (6);
- um die Problematik der Sicherheit und Authentizität von Mitteilungen in globalen Netzen und kennen Möglichkeiten zur Wahrung der Persönlichkeitssphäre (8).
- Die Schülerinnen und Schüler können gängige Werkzeuge zur Kommunikation über Netze zweckorientiert einsetzen (8);
- Anwendungen informationstechnischer Systeme und des Internets beziehungsweise Intranets im privaten, öffentlichen und betrieblichen Umfeld einschätzen (8).

3. ENTWICKELN, ZUSAMMENHÄNGE VERSTEHEN UND REFLEKTIEREN

Die Schülerinnen und Schüler kennen die historische Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie. Sie kennen in Grundzügen die Informations- und Kommunikationstechnik sowie deren Technologien und sind in der Lage, mithilfe geeigneter Programme einfache interaktive Anwendungen und Programme zur Simulationen und zum Steuern und Regeln zu erstellen. Dies befähigt die Schülerinnen und Schüler zu effektivem und erfolgreichem, aber auch kritischem und verantwortungsbewusstem Einsatz informationstechnischer Werkzeuge in Schule, Beruf und Freizeit. Dabei werden auch beispielhaft die prinzipiellen Grenzen informationstechnischer Systeme und Methoden deutlich.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- grundlegende Ideen und Konzepte digitaler Informationsbearbeitung: Informationsbegriff, Kodierung (8), Ablaufsteuerung (10);
- die geschichtliche Entwicklung der Rechenmaschinen und Informationsmedien im Überblick (8);
- Steuern und Regeln als technischen Sonderfall der Verarbeitung quantifizierbarer Daten (10);
- verschiedene Strategien, um mit informationstechnischen Methoden angemessene Probleme zu lösen (10).

Die Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Programme zur Erfassung, Visualisierung und Verarbeitung numerischer und nicht numerischer Daten zielorientiert einsetzen (8);
- technische und gesellschaftliche Chancen und Risiken der Automatisierung an konkreten Beispielen aufzeigen (8);
- Programme oder Programmiersprachen zur Berechnung und Lösung entsprechender Probleme einsetzen und numerische und grafische Lösungen sachgemäß interpretieren (10);
- grundlegende Ideen und Konzepte digitaler Informationsbearbeitung anwenden: Informationsbegriff, Kodierung, Ablaufsteuerung (10);
- verschiedene Strategien anwenden, um mit informationstechnischen Methoden angemessene Probleme zu lösen, und diese beurteilen (10);
- die erkenntnistheoretischen Grundlagen (Reduktion und Quantifizierung) der informationstechnischen Vorgehensweise und ihre Tragfähigkeit und somit die Möglichkeiten des Computereinsatzes überhaupt kritisch reflektieren (10).

Informatik in (*)

I. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Informatik besitzt einen wesentlichen Anteil am hohen Entwicklungsstand unserer technisierten Welt.

Informatikunterricht konzentriert sich auf die grundlegenden informatischen Prinzipien, Konzepte, Arbeitsweisen und Methoden. Er liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Allgemeinbildung. Informatikunterricht vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zum Einordnen und Bewerten maschinell aufbereiteter Informationen und erzieht zur kritischen und verantwortungsvollen Nutzung von informationstechnischen Hilfsmitteln. Die hier erlernten Techniken zur Analyse und Lösung von Problemen reichen weit über spezielle Aufgabenstellungen der Informatik hinaus. Die Abbildung von Aufgaben der Umwelt in eine vom Rechner bearbeitbare Form schult das Abstraktionsvermögen. Die Übertragung in eine formalisierte Sprache der Informatik erfordert genaues Denken und Handeln.

Größere Projekte lassen sich am besten in Teamarbeit und nach präziser Planung bewältigen. Erst die genaue Vereinbarung von Schnittstellen ermöglicht verteiltes Arbeiten an einer gemeinsamen Aufgabe. Die im Informatikunterricht erworbenen Problemlösefähigkeiten sind in vielen anderen Lebensbereichen anwendbar. Informatikunterricht fördert die Bereitschaft und Fähigkeit, sich einer Aufgabe zu stellen, die längeres konzentriertes und selbstorganisiertes Arbeiten erfordert. Selbst entwickelte Lösungsansätze können unmittelbar am Rechner kontrolliert und überprüft werden. In einem allgemeinbildenden und erzieherischen Informatikunterricht ist der Erwerb fachlicher Kompetenzen Voraussetzung für einen bewussten und verantwortlichen Umgang mit informationsverarbeitenden Systemen. Dazu gehört ein systematisches und zeitbeständiges Grundwissen, das über reine Bedienerfertigkeiten hinausgeht und auch Kenntnisse über die Wirkprinzipien, die innere Struktur, die Möglichkeiten und Grenzen informationstechnischer Systeme umfasst. Im Rahmen der Informationstechnischen Grundbildung wird der Rechner in verschiedenen Fächern praxisbezogen als Werkzeug und Medium eingesetzt. Das Fach Informatik baut auf diesen elementaren Kenntnissen der Rechnernutzung auf. Der Informatikunterricht liefert den fachwissenschaftlichen Hintergrund zum kompetenten Umgang mit Informationen: Die Schülerinnen und Schüler lernen Informationen zu beschaffen, zu strukturieren, zu bearbeiten und wiederzuverwenden, maschinell erstellte Ergebnisse richtig zu interpretieren, zu bewerten und geeignet zu präsentieren.

Informatische Modellierungstechniken erlauben es, die Struktur von Systemen zu analysieren und zu beschreiben, sowie Strategien zur Lösung komplexer Probleme zu entwickeln und anzuwenden. Die dabei entstehenden Algorithmen werden so weit präzisiert, dass sie als Programm auf einem Rechner ausgeführt werden können.

Die Methodik des Faches Informatik ist durch problemorientiertes Arbeiten bestimmt. Dieses wird besonders durch ein arbeitsteiliges Vorgehen in Gruppen unterstützt. Die Vermittlung von Kenntnissen ist handlungsorientiert und schülerzentriert. Größere Aufgaben fördern projektartiges und fächerübergreifendes Arbeiten. Mädchen und Jungen werden gleichermaßen angesprochen, indem mögliche unterschiedliche Vorerfahrungen, Interessen und Zugangsweisen zur Informatik Berücksichtigung finden.

Damit vermittelt der Informatikunterricht neben der erworbenen Fachkompetenz auch ein hohes Maß an Methoden-, Sozial und personaler Kompetenz.

II. Kompetenzen und Inhalte

Die Gliederung erfolgt anhand der Leitideen:

- Information und Daten
- Algorithmen und Daten
- Problemlösen und Modellieren
- Wirkprinzipien von Informatiksystemen
- Informatik und Gesellschaft

1. LEITIDEE „INFORMATION UND DATEN“

Information ist neben Energie und Materie eine der zentralen Erscheinungsformen der realen Welt. Unsere Informations- und Wissensgesellschaft basiert auf der automatisierten Verarbeitung von Informationen. Dazu müssen Informationen durch geeignete Daten repräsentiert werden. Durch Interpretation werden daraus wieder Informationen gewonnen. Die Digitalisierung erlaubt eine einheitliche Darstellung gänzlich verschiedenartiger Informationen. Digitale Daten lassen sich auf einfache Weise übertragen und weiterverarbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler können

- zwischen Information und Daten unterscheiden;
- Information darstellen und Daten interpretieren;
- die Bedeutung der Digitalisierung darlegen.
 - *Datei, Dokument, Interpretationsvorschrift, zugehöriges Programm*
 - *Einfache Formate für Text und Grafik*
 - *Kodierung, Bit und Byte*

2. LEITIDEE „ALGORITHMEN UND DATEN“

Zentral für die Informatik ist die automatische Verarbeitung von Daten. Ein Algorithmus ist die präzise Beschreibung der notwendigen Verarbeitungsschritte. Die elementaren Bausteine von Algorithmen werden an geeigneten Problemen erarbeitet und verwendet. Zur Realisierung der Problemlösung auf einem Rechner werden die Algorithmen in einer Programmiersprache implementiert. Die Testphase ermöglicht, Ursache, Wirkung und Tragweite von Fehlern zu erkennen. Weder Programmiersprache noch Entwicklungsumgebung dürfen dabei die zentrale Rolle im Unterricht spielen.

Die Schülerinnen und Schüler können

- elementare Datentypen und Strukturen zur Ablaufsteuerung anwenden;
- Benutzerschnittstellen mit einfachen Komponenten gestalten;
- Algorithmen entwerfen und in Programme umsetzen;
- Techniken zur Modularisierung einsetzen;
- Überlegungen zur Effizienz und Korrektheit bei einfachen Algorithmen durchführen;
- Und kennen Grenzen des Rechnereinsatzes.
 - *Variablenkonzept: Bezeichner, Wert, Typ, Zuweisung*
 - *Einfache und strukturierte Datentypen*
 - *Anweisung, Anweisungsfolge, Verzweigung, Wiederholung*
 - *Prozeduren und Funktionen, Parameterkonzept*
 - *Rekursion in einfachen Fällen*
 - *Einfache Sortier- und Suchverfahren*
 - *Rechnen mit endlicher Stellenzahl, kritisches Laufzeitverhalten*

3. LEITIDEE „PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN“

Der Prozess zur Lösung eines hinreichend großen Problems lässt sich gliedern in Analyse, Modellbildung und Implementierung. Ein Modell ist eine abstrahierte Beschreibung eines Systems. Modellieren beziehungsweise Modellbildung ist die Erstellung eines solchen Modells. Programmierung, verstanden als Implementierung von Modellen, sorgt letztendlich dafür, dass diese veranschaulicht, überprüft und bewertet werden können. In der Softwareentwicklung werden zur Problemlösung zunehmend standardisierte, objektorientierte Analyse- und Entwurfsmethoden eingesetzt, die auch dem evolutionären Charakter des zu entwickelnden Produktes Rechnung tragen. Sie ermöglichen es bei geeigneter Auswahl, im Unterricht Modellierung als Lerninhalt und als Methode zu behandeln. Dabei werden nicht nur die Daten und Funktionen eines Systems beschrieben, sondern auch ihre gegenseitigen Beziehungen und Abhängigkeiten, um so ein ganzheitliches Modell einer komplexen Wirklichkeit zu erhalten

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen grundlegende Prinzipien beim Problemlösen;
 - können ein Problem arbeitsteilig im Team lösen;
 - können den Problemlöseprozess strukturieren;
 - kennen Basiskonzepte der objektorientierten Modellierung;
 - können reale Probleme in Objekte und Klassen abbilden;
 - können Beziehungen zwischen Objekten beziehungsweise Klassen und die Kommunikation zwischen Objekten analysieren und beschreiben;
 - können eine Lösung dokumentieren, präsentieren und vertreten;
 - können ein Modell in einer Programmiersprache realisieren.
- *Top-down- und Bottom-up-Vorgehensweise*
 - *Modularisierung*
 - *Geheimnisprinzip*
 - *Problemanalyse, Modellbildung, Implementierung und Bewertung der Lösung*
 - *Objekt, Klasse, Attribut, Methode, Kapselung*
 - *Zustand und Verhalten eines Objektes, Lebenszyklus*
 - *Vererbung, Polymorphie*
 - *Diagramme zur Darstellung von Klassen und Interaktionen*

4. LEITIDEE „WIRKPRINZIPIEN VON INFORMATIK-SYSTEMEN“

In vielen Lebensbereichen unserer Gesellschaft werden komplexe Informatiksysteme verwendet. Um solche Systeme kompetent zu nutzen, ist ein grundlegendes Verständnis ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise erforderlich. Dazu gehören wesentlich die Organisation großer Datenmengen auf Rechnern, die Kommunikation zwischen Rechnern und die Abläufe innerhalb eines Rechners.

Datenbanksysteme unterstützen das Beschreiben, Bearbeiten, Speichern, Wiedergewinnen und Auswerten umfangreicher Datenmengen.

In lokalen und globalen Netzen wird Informationsaustausch organisiert und Kommunikation ermöglicht. Die dabei anfallenden komplexen Aufgaben werden in aufeinander aufbauende Schichten gegliedert, die unabhängige Teilaufgaben erledigen. Zum Verständnis der Wirkungsweise eines Rechners gehören Kenntnisse über das Betriebssystem, die Übersetzungsvorgänge zwischen unterschiedlichen Sprachebenen und das Prinzip der Interpretation von Maschinenbefehlen durch den Prozessor.

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise von Datenbanksystemen;
 - kennen Grundlagen der Rechnerkommunikation;
 - können das Zusammenspiel der Protokollschichten am Beispiel eines Internetdienstes erläutern;
 - gewinnen Einsicht in den Aufbau und die Prinzipien der Arbeitsweise des Rechners;
 - können das Zusammenwirken von Rechenwerk, Steuerwerk und Speicher erläutern.
- *Datenbankmodell: Tabellen, Abfragen*
 - *Client-Server-Prinzip*
 - *Protokoll, Adressierung, einfaches Schichtenmodell: Anwendungsschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Netzwerkschicht*
 - *Betriebssystem, Compiler, Maschinensprache*
 - *Prinzip des Von-Neumann-Rechners*

5. LEITIDEE „INFORMATIK UND GESELLSCHAFT“

Informatiksysteme dienen oft als Grundlage für weitreichende Entscheidungen. Die Zuverlässigkeit der dabei gelieferten Ergebnisse ist abhängig von der Güte der Daten, ihrer fehlerfreien Bearbeitung und ihrer Integrität. Durch die einheitliche Darstellung sowie die globale Vernetzung sind auch unerwünschte Eingriffe von Seiten Dritter möglich. Die einfache Möglichkeit, bestehende auch verteilte Daten zu verknüpfen, birgt die Gefahr einer missbräuchlichen Nutzung.

Nur mit Kenntnissen grundlegender informatischer Konzepte und Zusammenhänge lassen sich global vernetzte Systeme verantwortlich einsetzen sowie Chancen und Risiken ihrer Nutzung beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Aspekte der Datensicherheit;
 - haben Einblick in grundlegende Rechte und Gesetze des Datenschutzes;
 - entwickeln ein Bewusstsein für rechtliche und ethische Fragen der Nutzung von Information und Software;
 - gewinnen Einsicht in die Verantwortung beim Entwurf und beim Einsatz informationsverarbeitender Systeme.
-
- *Spuren im Netz, Angriffe aus dem Netz, Schutzmaßnahmen*
 - *Verschlüsselung, digitale Signatur*
 - *Informationelle Selbstbestimmung, Datenschutzgesetz*
 - *Respektierung geistigen Eigentums*
 - *Wirtschaftliche und soziale Folgen durch den Einsatz von Informatiksystemen*
 - *Verlagerung von Entscheidungen vom Menschen auf Maschinen*