

# **Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen**

*Erarbeitet vom Fachausschuss 7.3 "Informatische Bildung in Schulen" der Gesellschaft für Informatik e.V.*

## **Präambel**

Die Empfehlung richtet sich an Entscheidungsträger, die mit der Planung und Umsetzung von schulischer Bildung befasst sind und an Informatiklehrerinnen und -lehrer allgemein bildender Schulen. Darauf abgestimmte Empfehlungen für die berufliche Bildung folgen in einem nachfolgenden Dokument.

Unsere Gesellschaft befindet sich an der Schwelle des Übergangs von der Industriegesellschaft zur Informations- und Wissensgesellschaft, in der aus Information generiertes Wissen zum entscheidenden Produktionsfaktor wird. Die Vernetzung der weltweit angelegten Informationsquellen durch das Internet führt dazu, dass die global verteilte Information prinzipiell für jeden Menschen, zu jeder Zeit und an jedem Ort verfügbar ist und dass jeder sein individuelles Wissen durch Aneignung und Verarbeitung der Information selbst erweitern kann. Dazu werden in zunehmendem Maße Werkzeuge in Form von Informatiksystemen benötigt, ohne die die Fülle an Information schon heute nicht mehr zu bewältigen ist. Der Informatik als Wissenschaft kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, da sie systematisch Möglichkeiten der automatischen Informationsverarbeitung und Wissensrepräsentation untersucht und in Informatiksystemen nutzbar macht.

Aufgabe der allgemein bildenden Schule muss es sein, allen Schülerinnen und Schülern unabhängig von ihrem Geschlecht, ihrer Herkunft und ihren sozialen Verhältnissen einen gleichberechtigten Zugang zu informatischen Denk- und Arbeitsweisen und modernen Informations- und Kommunikationstechniken zu öffnen, informatische Bildung zu vermitteln und damit auch auf lebenslanges Lernen, d. h. auf die Möglichkeiten der ständigen Wissensreorganisation, vorzubereiten.

Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden. Dazu trägt insbesondere der Informatikunterricht in den Sekundarstufen I und II bei. Unterrichtsangebote, in denen interaktive Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in anderen Fächern eingesetzt werden, gehören nur dann zur informatischen Bildung, wenn informatische Aspekte bewusst thematisiert werden. In allen Phasen der informatischen Bildung stellt die Informatik die Bezugswissenschaft dar.

Das vorliegende Gesamtkonzept betont die Vermittlung von Hintergrundwissen in allen Phasen der informatischen Bildung, von der einfachen Anwendung eines Computers bis zur eigenen Gestaltung von Anwendungen. Es steht damit im Gegensatz zu den gescheiterten Konzepten der integrierten informationstechnischen Grundbildung und kontraproduktiven Konzepten wie z. B. einem „Internet-Führerschein“ oder einer „Bürgerinformatik“, die sich meist auf oberflächliche Bedienungsfähigkeiten durch die Schulung in der Handhabung einer bestimmten Version irgendeines Software-Produkts reduzieren. Die Forderungen nach einem Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I sind aktueller denn je, weil andere Formen der Einbeziehung von Inhalten der Informatik die beklagten Defizite offensichtlich nicht beseitigt haben. Die Präzisierung und Abstimmung von Bildungszielen und -inhalten zwischen der Sekundarstufe II und der Sekundarstufe I ist eine folgerichtige Konsequenz.

Mit diesem Gesamtkonzept wird die Linie der GI-Empfehlungen, die 1976 und 1993 zum Informatikunterricht in der Sekundarstufe II und 1986 zum Informatikunterricht in der Sekundarstufe I zeitgemäße Orientierungshilfen darstellten, durch eine erweiterte Sicht auf die informatische Bildung aller Stufen aktualisiert. Es ergänzt zudem die GI-Empfehlung „Informatische Bildung und Medienerziehung“ vom Oktober 1999, die sich vor allem mit informatischer Bildung außerhalb des eigentlichen Informatikunterrichts und dem Beitrag des Informatikunterrichts zur Medienerziehung beschäftigte.

Die GI-Empfehlungen zur Ausbildung von Informatiklehrkräften von 1998 werden insofern verstärkt, als dieses Gesamtkonzept als weitere Konsequenz den Bedarf an qualifizierten Lehrerinnen und Lehrern mit solider Informatikausbildung deutlich erhöht.

## **1 Ausgangslage**

In der Informations- und Wissensgesellschaft spielen komplexe Informatiksysteme eine wachsende Rolle im täglichen Leben und verändern in zunehmendem Maße die Arbeits- und Lebensweise der Menschen. Ein erheblicher Teil der Erwerbstätigen leistet bereits heute Aufgaben, die schwerpunktmäßig mit automatischer Informationsverarbeitung verknüpft sind. Ein Ausfall der Informatiksysteme (z. B. im Reiseverkehr oder Finanztransfer) wird dabei als gravierende Beeinträchtigung empfunden. Weniger spektakulär, aber individuell nachhaltiger, ist der durch mangelnde informatische Bildung verursachte Ausschluss vom kompetenten Umgang mit Information und Informatiksystemen, der die aktive und selbstbestimmte Gestaltung des gesellschaftlichen Lebens stark einschränkt.

Der Umgang mit digital dargestellter Information und die Beherrschung von Informatiksystemen stellen folglich unverzichtbare Ergänzungen der traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen dar. Dazu gehören:

- die Beschaffung von Information,
- die Darstellung von Information in maschinell verarbeitbaren Zeichen (Daten),
- die maschinelle Verarbeitung und Verteilung der Daten und
- die Gewinnung neuer Information durch Interpretation der gewonnenen Daten, die zusammen mit dem Vorwissen zu neuem Wissen führt

Niemand würde erwarten, dass die Beherrschung der traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen „von selbst“ nebenbei in anderen Fächern erlernt wird. Ebenso müssen bewusst auch die Grundlagen dieser neuen Kulturtechnik im Rahmen des vorfachlichen Unterrichts schon in den Jahrgangsstufen 1 bis 4 gelegt und später in einem eigenen Fach vertieft werden.

## **2 Leitlinien**

Die hier charakterisierte informatische Bildung orientiert sich an den nachstehenden Leitlinien:

- Interaktion mit Informatiksystemen,
- Wirkprinzipien von Informatiksystemen,
- Informatische Modellierung,
- Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft.

Die unter diesen Leitlinien strukturierten Kenntnisse und Fertigkeiten werden auf unterschiedlichem Niveau in der Primarstufe, in der Sekundarstufe I und in der Sekundarstufe II erworben, wobei stets an die Lebenswelt der Lernenden anzuknüpfen ist.

## **Interaktion mit Informatiksystemen**

Um die Fülle der Information, die uns mittlerweile weltweit zur Verfügung steht, bewältigen zu können, werden Strategien gebraucht, die sich auf ein, von den Fähigkeiten und Fertigkeiten des Einzelnen abhängiges, *i n t e r a k t i v e s* Handeln mit Informatiksystemen beziehen. Diese Interaktion ist es, die den Umgang mit Informatiksystemen erst zu einer neuen Kulturtechnik macht.

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich einen Vorrat an Grundstrategien und -methoden an, um Information zu beschaffen, zu strukturieren, zu bearbeiten, aufzubewahren und wiederzuverwenden, darzustellen, zu interpretieren, zu bewerten und zu präsentieren. Sie lernen, in lokalen und globalen Informationsräumen zu navigieren und zu recherchieren, sich selbstständig und kreativ in die Gestaltungsmöglichkeiten mit Informatiksystemen einzuarbeiten und zur Lösung von Problemen adäquate Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden. Dabei erarbeiten sie auch Kriterien der menschengerechten Gestaltung von Informatiksystemen.

## **Wirkprinzipien von Informatiksystemen**

Die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie Informatiksysteme aufgebaut sind, nach welchen Funktionsprinzipien ihre Systemkomponenten zusammenwirken und wie diese sich in größere Systemzusammenhänge einordnen lassen. Das trägt zur Entmystifizierung von Informatiksystemen und ihrer Anwendung bei.

Dazu lernen sie grundlegende Ideen und Konzepte (wie z. B. die Digitalisierung und die Kodierung, die universelle Maschine), die Wirkungsweise wichtiger Bestandteile heutiger Informatiksysteme (z. B. Prozessor, Speicher, Netze), Prinzipien, Verfahren und Algorithmen (beispielsweise Suchverfahren) und den prinzipiellen Aufbau komplexerer Basissysteme (beispielsweise Betriebssysteme, Datenbanksysteme, Netzsoftware) kennen. Dabei nutzen sie auch Strategien zur Lösung komplexer Probleme und erfahren die individuelle Stärkung des Menschen durch die Automatisierung geistiger Tätigkeiten.

## **Informatische Modellierung**

Im Informatikunterricht bedeutet „Modellierung“ im wesentlichen die Abgrenzung eines für den jeweiligen Zweck relevanten Ausschnittes der Erfahrungswelt, die Herausarbeitung seiner wichtigen Merkmale unter Vernachlässigung der unwichtigen sowie seine Beschreibung und Strukturierung mit Hilfe spezieller Techniken aus der Informatik. Informatische Modelle spielen bei der Konstruktion und Analyse von Informatiksystemen die Rolle von Bauplänen. Die Schülerinnen und Schüler verstehen, dass jedes Informatiksystem als Kombination von Hard- und Software-Komponenten das Ergebnis eines informatischen Modellierungsvorgangs ist, das nach seiner Fertigstellung als Bestandteil der realen Welt mit allen Eigenschaften eines unvollständigen, künstlichen Systems wirkt. Sie kennen informatische Modellierungstechniken und können sie zur Beschreibung der Struktur von Informatiksystemen und zur Lösung komplexerer Probleme anwenden. Die bei der Analyse von Informatiksystemen kennen gelernten Modellierungstechniken ermöglichen den Schülern dabei auch ganz allgemein die Strukturierung umfangreicher Datenbestände und die Orientierung in komplexen Informationsräumen. Soweit möglich sollten alle im Unterricht erstellten Modelle auch mit Hilfe geeigneter Informatiksysteme simuliert werden.

## **Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft**

Erst durch die Kenntnis von Voraussetzungen und Folgen, Chancen und Risiken des Einsatzes komplexer Informatiksysteme werden Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, sich verantwortungsbewusst an der Gestaltung und am Einsatz dieser Technologie

zu beteiligen und ihre Zukunft menschengerecht zu gestalten. Dazu setzen sie sich auch mit normativen und ethischen Fragen auseinander, die z. B. den Zugriff auf personenbezogene Daten oder den Umgang mit dem Urheberrecht betreffen. Aus der Kenntnis der Wirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf Individuum und Gesellschaft heraus sollen sie Kriterien für menschengerechte Technikgestaltung und deren sozialverträglichen Einsatz entwickeln können. Überhöhten Erwartungen an das Machbare sollen sie ebenso entgegentreten wie fatalistischen Einstellungen des Ausgeliefertseins gegenüber Informatiksystemen.

### **3 Kompetenzen**

Mit diesen fachlich begründeten Leitlinien werden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler fokussiert, die in unserer gegenwärtigen und auch absehbar künftigen Informations- und Wissensgesellschaft unverzichtbar sind und damit eine wesentliche Grundlage heutiger Allgemeinbildung darstellen. Dies sind vor allem Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz.

#### **Fachkompetenz**

Fachkompetenz erlangen die Schülerinnen und Schüler, indem sie sich fachbezogenes und fachübergreifendes Wissen sowie die Fähigkeit aneignen, erworbenes Wissen zu verknüpfen, zu vertiefen, kritisch zu prüfen sowie in Handlungszusammenhängen anzuwenden. Sie erfordert grundlegende Kenntnisse von Prinzipien und Methoden der Wissenschaft Informatik.

#### **Methodenkompetenz**

Methodenkompetenz ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Information zu beschaffen, zu strukturieren, zu bearbeiten, aufzubewahren und wiederzuverwenden, darzustellen, die maschinell erstellten Ergebnisse richtig zu interpretieren, zu bewerten und in geeigneter Form zu präsentieren. Dazu sind Lernstrategien zu entwickeln, Probleme zu erkennen und zu analysieren sowie flexibel unterschiedliche Lösungswege zu entwickeln, zu erproben und situationsgerecht anzuwenden.

#### **Sozialkompetenz**

Sozialkompetenz meint die Fähigkeit, miteinander zu lernen, zu arbeiten und zu leben, also den anderen Menschen wahrzunehmen, mit ihm zu kommunizieren und selbst als Mitglied einer Lehr-Lern-Gruppe Verantwortung zu übernehmen, andere Meinungen und Werthaltungen zu ertragen und die Bereitschaft, Konflikte mit anderen friedlich zu lösen. Sie wird in der Informations- und Wissensgesellschaft mehr und mehr zur Voraussetzung erfolgreichen Lernens und Arbeitens, denn komplexe Problemstellungen erfordern in zunehmendem Maße fachbezogene und fächerübergreifende Zusammenarbeit. Das erfordert, Gruppenprozesse zu planen und mitzugestalten, Kritik entgegenzunehmen bzw. konstruktiv formulieren zu können, einen Arbeitsrollenwechsel zu erleben und akzeptieren zu können., Flexibilität zur Überwindung von Sackgassen, die Fähigkeit zur Improvisation, Entscheidungsfähigkeit, die Fähigkeit zur Selbsteinschätzung, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, sowie die Fähigkeit zur Konfliktlösung, Flexibilität und Mobilität im Denken und Handeln, Solidarität und Verantwortung für andere werden zu Schlüsselqualifikationen. Die zunehmende Globalisierung durch vernetzte Informatiksysteme führt zum Lernen und zur Arbeit in internationalen und multikulturellen Gruppen und erfordert kulturelles Verständnis und Toleranz.

## **Selbstkompetenz**

Selbstkompetenz ist die Fähigkeit, die eigene Identität zu erarbeiten, zu erproben und zu bewahren. Sie entwickelt sich durch das permanente Bemühen, mit eigenen Wünschen, Bedürfnissen, Stärken und Schwächen, Misserfolgen und inneren Konflikten umzugehen, das eigene Fühlen, Denken und Handeln zu reflektieren und dabei Leistungs- und Anstrengungsbereitschaft zu stimulieren. Die Schülerinnen und Schüler erfahren im Umgang mit Information und modernen Informatiksystemen eigene Kompetenz, entdecken in Sachverhalten und Lehr-Lern-Prozessen persönlich bedeutsame Werte und konstituieren dabei nachhaltig individuelle Neigungen, spezifische Begabungen und Interessen.

## **4 Schulstufen**

### **Primarstufe (1–4)**

Die erste Begegnung mit Informatiksystemen in der Primarstufe muss pädagogisch und fachlich sehr behutsam und verantwortungsbewusst gestaltet werden. Zunächst intuitiv – aber fachlich korrekt – sollten im vorfachlichen Unterricht beim Einsatz interaktiver Informatiksysteme als Werkzeug und Medium sowohl erste Grundfertigkeiten im Umgang mit Informatiksystemen erworben als auch, dem Alter der Schülerinnen und Schüler angemessen, erste Grundkenntnisse dazu vermittelt werden. Anhand altersgerechter Problemstellungen aus ihrer Erfahrungswelt lernen die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben der wichtigsten Systemkomponenten und Funktionen eines Informatiksystems kennen, entwickeln Grundfertigkeiten bei der Benutzung von Tastatur und Maus, gewinnen Sicherheit in der Bedienung von typischen Funktionen eines Informatiksystems (z. B. Starten und Beenden von Programmen, Laden, Speichern und Ausdrucken von Dokumenten) und sammeln erste Erfahrung bei der Nutzung von Informatiksystemen im Unterricht (z. B. Lernprogramme, Internetdienste). Die Handhabung und Bedienung einzelner Systemkomponenten sind dabei nie unterrichtlicher Selbstzweck, sondern ergeben sich aus dem funktionalen Einsatz der Anwendungen zur Lösung konkreter Aufgaben.

Nur durch eine derart frühe schulische Verankerung erster informatischer Inhalte kann sozialen und geschlechtsspezifischen Benachteiligungen vorgebeugt und damit die Chancengleichheit für alle Schülerinnen und Schüler gewahrt werden.

### **Sekundarstufe I (5–10)**

Informatik ist in diesen Jahrgangsstufen möglichst früh und durchgehend als eigenständiges Unterrichtsfach im Pflichtkanon anzubieten, um bei allen Schülerinnen und Schülern rechtzeitig Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz im Umgang mit Information, insbesondere digital dargestellter, sowie mit Informatiksystemen auszuprägen. Damit wird auch rechtzeitig die für den Einsatz interaktiver Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in den anderen Fächern notwendige Handlungskompetenz geschaffen. Bei der Gestaltung des Unterrichts sollen die Vorleistungen aus dem vorfachlichen Unterricht Beachtung finden. Unterrichtsinhalte und Unterrichtsgestaltung sind so auszuwählen, dass bei den Lernenden das Interesse an der Informatik geweckt, entwickelt und gefördert wird.

Diese Stufe leistet den entscheidenden Beitrag zur informatischen Allgemeinbildung aller Schülerinnen und Schüler aller Schularten. Der Informatikunterricht als Kern der informatischen Bildung hat dabei vor allem die Aufgabe, die Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse in einen fachlichen Kontext einzuordnen. Er dient der Darstellung und Systematisierung von Begriffen und Grundzusammenhängen der Informatik sowie der Vervollständigung von Kenntnissen und Einsichten zu grundlegendem Allgemeinwissen für eine künftige Informations- und Wissensgesellschaft. Auch die Sensibilisierung für Da-

tenschutz und Datensicherheit gehört zu den vordringlichen Aufgaben des Informatikunterrichts in dieser Schulstufe.

Auf den ersten Erfahrungen aufbauend kann ein altersgemäßes Objektmodell helfen, eine Vielzahl von Phänomenen im Zusammenhang mit Informatiksystemen zu verstehen und zu systematisieren: Bei der Gestaltung von Grafiken und Texten lassen sich Objekte identifizieren, ihre Eigenschaften benennen, Zusammenhänge aufspüren sowie mögliche Operationen analysieren. Bei der Produktion von Hypertextstrukturen lernen die Schülerinnen und Schüler, inhaltliche Zusammenhänge auf Verbindungen zwischen Dokumenten abzubilden. Bei der Beschäftigung mit E-Mail-Systemen werden ihnen, altersgemäß vereinfacht, die Stationen einer Datenreise durch das Internet und die Notwendigkeit besonderer Höflichkeitsformen klar. Auch die Digitalisierung und Kodierung von Information zu Daten, die Automatisierung der Verarbeitung solcher Daten, die Strukturierung umfangreicher Datenbestände mit Hilfe von Ordnern sind in dieser Altersstufe zu erlernen.

Die problembezogene Auswahl, Benutzung, Analyse, Gestaltung, Konstruktion und Bewertung geeigneter Anwendungssysteme führt zum Aneignen und Vertiefen informatischer Kenntnisse über Aufbau, Arbeitsweise und Klassifikation typischer Informatiksysteme und einer darauf aufbauenden soliden Handlungs- und Beurteilungskompetenz.

Der Modellierung von Anwendungssystemen kommt dabei im Hinblick auf ein tieferes Verständnis und eine systematische Vorgehensweise eine besondere Bedeutung zu. In der Anwendung auf konkrete Problemstellungen eignen sich die Schülerinnen und Schüler ausgewählte Prinzipien, Methoden und Werkzeuge für das informatische Modellieren an und lernen verschiedene Problemlösestrategien kennen.

Bei der Simulation der erarbeiteten Modelle erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die Programmierung. Sie lernen die zur Lösung der Aufgabe erforderlichen Elemente der jeweiligen Programmiersprache sowie das zugrundeliegende Programmierparadigma kennen.

Zu keinem Zeitpunkt dürfen jedoch Unterweisungen in der Benutzung einer bestimmten Anwendung oder die Eigenheiten einer bestimmten Programmiersprache (im Sinne von Produktschulungen) im Mittelpunkt des Informatikunterrichts stehen. Die benutzten Anwendungen und Programmiersprachen sind immer exemplarisch Werkzeuge zur Vermittlung von Inhalten der Informatik, zum Erlernen der Arbeitsmethodik des Faches und zum Beurteilen des Einsatzes der jeweiligen Systeme.

Die Anwendung von Werkzeugen und Methoden erlaubt bereits in dieser Altersstufe, eigene Ideen auszuarbeiten und Konzepte zu publizieren und weltweit zu diskutieren.

### **Sekundarstufe II (11–12/13)**

Aufbauend auf dem Pflichtunterricht im Fach Informatik können sich diejenigen Schülerinnen und Schüler, die Grund- oder Leistungskurse in Informatik belegen, typische Denk- und Arbeitsweisen der Informatik vertiefend aneignen. Während der Bearbeitung größerer Projekte lernen sie, in der Fachsprache zu argumentieren, Basiskonzepte der Informatik zu erläutern und Gestaltungsaufgaben zu beschreiben. Außerdem sollen sie sich zusätzlich formale Konzepte der Informatik aneignen, um damit komplexe Anwendungen und Aufgaben zu analysieren. Die Anwendung der Fachsprache zielt insbesondere auf das in dieser Altersstufe vorhandene Abstraktionsvermögen und erwartet von den Schülerinnen und Schülern Interpretationen und Begründungen von Gesetzmäßigkeiten der Informatik.

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich die Basiskonzepte ausgewählter Informatiksysteme durch Anwendung, Analyse, Modifikation und Bewertung an. Die Aufgaben

eines Betriebssystems bei der Verwaltung von Betriebsmitteln werden modellhaft skizziert. Rechnernetze und verteilte Systeme werden durch geeignete Modelle (Schichtenmodell, Protokolle, Adressierung) charakterisiert und auf schultypische Aufgabenstellungen angewandt. Die Struktur und Funktionsweise von Rechnern wird ausgehend vom von-Neumann-Modell verallgemeinert.

Mit Hilfe formaler Konzepte der Informatik wird geklärt, welche Struktur Probleme besitzen müssen, damit sie mit Informatiksystemen prinzipiell oder tatsächlich lösbar sind. Die Begriffe „berechenbar“, „entscheidbar“ und „akzeptierbar“ werden von der naiven Einführung bis zur modellbasierten Definition systematisch aufgebaut. Die Transformation einer Problembeschreibung in eine andere kann demonstriert werden, um die Einordnung unbekannter Probleme in bekannte Klassen zu ermöglichen. Ausgewählte theoretische Konzepte und Komplexitätsbetrachtungen und Konzepte der Software-Ergonomie fördern die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Bewertung von Aufgabenlösungen.

Das Aufzeigen der Struktur eines Problems durch Modellierung führt zum geeigneten Lösungsmodell. In das informatische Modellieren wird mit den Phasen Problemgewinnung, informelle Problembeschreibung, formale Modellierung, Realisierung von Lösungsansätzen und Bewertung eingeführt. Verschiedene Modellierungsverfahren gehören dabei zu verschiedenen Problemlösestrategien. Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an ausgewählte Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die Simulation der Modelle durch Programme oder andere geeignete Mittel.

## **5 Konsequenzen**

### **Verankerung im Fächerkanon**

Bereits in den Jahrgangsstufen 1-4 müssen Informatiksysteme ziel- und handlungsorientiert als Werkzeug und Medium im Unterricht eingesetzt werden, um zunächst intuitiv sowohl erste Grundfertigkeiten im Umgang mit Informatiksystemen als auch, dem Alter der Schüler angemessen, erste Grundkenntnisse dazu als Vorleistungen für den späteren Informatikunterricht zu vermitteln.

In der Sekundarstufe I, mindestens ab Jahrgangsstufe 6, benötigt die informatische Bildung ein eigenständiges Unterrichtsfach Informatik im Pflichtkanon. Nur so kann sichergestellt werden, dass Informatik ebenso wie alle anderen wichtigen Fächer gemäß dem Fachlehrerprinzip von Lehrerinnen und Lehrern mit erster und zweiter Staatsprüfung in diesem Fach unterrichtet wird. Auch die notwendige Einsatzbereitschaft der Schülerinnen und Schüler kann nur in einem Pflichtfach erwartet werden.

In der Sekundarstufe II ist der bisherige geringe Stellenwert des Faches Informatik umgehend zu korrigieren. Es muss künftig mit gleichem Gewicht wie die anderen Fächer in der Sekundarstufe II etabliert und in der Abiturprüfung gleichberechtigt zu den Naturwissenschaften eingebracht und als Prüfungsfach gewählt werden können. Die Aufnahme in die "Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 22.10.1999) bildet die Voraussetzung dafür.

### **Lehrerbildung**

In allen Bundesländern muss der Lehramtsstudiengang Informatik für die Sekundarstufen I und II als eines von zwei Fächern wählbar sein.

Für die Ausbildung in der 2. Phase sind an den Studienseminaren eine ausreichende Anzahl von Fachseminaren für Informatik einzurichten.

Die Lehrerweiterbildung für in der Praxis tätige Lehrerinnen und -lehrer zu Informatiklehrkräften hat sich sowohl in ihren Ansprüchen als auch hinsichtlich eines qualifizierenden Abschlusses an den grundständigen Lehramtsstudiengängen Informatik zu orientieren und analoge fachdidaktische Anteile aufzuweisen.

Für Informatiklehrkräfte sind kontinuierlich berufsbegleitende Fortbildungen anzubieten.

Für Lehramtsstudierende aller Fächer sollte in der ersten Phase ihrer Ausbildung eine „Einführung in die Informatik für Lehrerinnen und Lehrer“ als informatische Grundbildung einschließlich Praktika verpflichtend sein, die mit einem Zertifikat abgeschlossen wird. In den Fachdidaktiken und in der zweiten Phase der Lehrerausbildung ist diese zu vertiefen.

Für in der Praxis tätige Lehrerinnen und Lehrer aller Fächer müssen analoge berufsbegleitende Fortbildungen zum Erwerb dieser informatischen Grundbildung angeboten werden.

### **Technische Infrastruktur und Unterrichtsmittel**

Der praktische Umgang mit Informatiksystemen zwingt die Schulen zur Einrichtung und Wartung moderner und hoch komplexer Rechnernetze, deren sehr arbeitsaufwendige Betreuung sich in zwei Aufgabengruppen gliedert:

- **Erarbeitung pädagogischer Konzepte sowie Entwurf und ständige Weiterentwicklung eines Schulnetzes**  
Diese Aufgaben sind den Leitungstätigkeiten in einer Schule zuzuordnen und müssen von qualifizierten Lehrkräften geleistet werden, die im Schulbetrieb integriert und regelmäßig an der Schule präsent sind. Die dafür eingesetzten Lehrkräfte müssen die Möglichkeit zu regelmäßiger Fortbildung erhalten und entsprechend entlastet werden.
- **Durchführung regelmäßig anfallender Administrations-, Installations- und Wartungsarbeiten**  
Diese Arbeiten müssen von ausgebildeten Netzwerktechnikern übernommen werden, da sie nicht zum Aufgabenbereich der Pädagogen gehören.

Die personelle Absicherung dieser Aufgaben ist eine notwendige Voraussetzung für die langfristige Verfügbarkeit und Verlässlichkeit schulischer Informatiksysteme.

Es sind schulspezifische Informations- und Kommunikationssysteme zu entwickeln, die auf einem Intranet basieren und den Lehrenden und Lernenden auch den Zugang von zu Hause erlauben.

Robuste pädagogische Software und informatische Unterrichtsmittel sind so zu entwickeln, dass sie den unterschiedlichen Aufgabenbereichen und Altersstufen gerecht werden.

### **Unterrichtsbeispiele**

Aufgrund der mangelnden allgemeinen Unterrichtstradition eines Pflichtfaches Informatik im Bereich der Sekundarstufe I werden Aussagen zur informatischen Bildung häufig sehr unterschiedlich interpretiert. Deshalb folgt auf diese Empfehlungen in Kürze eine Reihe von konkreten, detailliert ausgearbeiteten Unterrichtsbeispielen zu ihrer Illustration und Präzisierung, die derzeit von erfahrenen Lehrkräften aus der Fachgruppe 7.3.1. („Informatiklehrerinnen und -lehrer“, siehe <http://ddi.in.tum.de/fachgruppe>) der Gesellschaft für Informatik erarbeitet werden.