

# **Informatische Bildung und Medienerziehung**

Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e.V.  
erarbeitet von einem Arbeitskreis<sup>1</sup> des  
Fachausschusses 7.3 "Informatische Bildung in Schulen"

---

## **Präambel**

Die Empfehlung richtet sich an Institutionen des Bundes und der Länder, die mit der Planung und Umsetzung von schulischer Bildung befasst sind, und Lehrerinnen und Lehrer, die diese Anregungen in ihrem Unterricht umsetzen. Sie greift Konzepte und Vorschläge von KMK und BLK zur integrativen Medienerziehung in der Schule auf und beschreibt den Beitrag der Informatik zur Förderung von Medienkompetenz im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Ein grundlegendes Verständnis computerbasierter Medien ist für deren Nutzung und Gestaltung sowie für die Bewertung ihrer gesellschaftlichen und individuellen Bedeutung unerlässlich. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, darf sich die Vermittlung von Medienkompetenz nicht allein auf das Aneignen von oberflächlichen Bedienungsfertigkeiten beschränken. Vielmehr müssen über den Anwendungsaspekt hinaus, tiefgehende informatische Sichtweisen und Methoden im Unterricht behandelt werden. Um medienerzieherische Lernprozesse im fachlichen und überfachlichen Unterricht in diesem Sinne zu fundieren, ist ein Unterrichtsfach Informatik in den Sekundarstufen I und II unverzichtbar.

---

## **1 Ausgangslage**

Medien prägen unsere Gesellschaft und unsere Kultur grundlegend, sie erhalten zentrale Funktionen in der Arbeitswelt, im Bildungswesen und in der Freizeit. Die wirtschaftliche und die gesellschaftliche Bedeutung der Medien wächst stetig. Ein reflektierter Umgang mit Medien ist für Beruf und Freizeit, für die Teilhabe am gesellschaftlichen und am kulturellen Leben unverzichtbar.

Um den Entwicklungen im Medienbereich und den damit verbundenen Herausforderungen gerecht zu werden, empfehlen Vertreterinnen und Vertreter aus Pädagogik, Bildungspolitik und Bildungspraxis seit einigen Jahren, Medienkompetenz im Unterricht aller Schulformen und Jahrgangsstufen zu fördern und zur Entfaltung einer Medienkultur beizutragen (BLK 1995). Jedes Fach ist aufgefordert, mit seinen Gegenstandsbereichen, Sichtweisen und Methoden seine spezifischen Beiträge zu dieser Aufgabe zu leisten.

Aufgrund der herausragenden Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien im Zusammenhang mit Medienentwicklung und Mediennutzung stellt sich diese Aufgabe in besonderer Weise für eine informatische Bildung.

Wir verstehen "informatische Bildung" als das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien erschlossen werden sollen. Dazu tragen, wie im "Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung" der BLK (1987) empfohlen, insbesondere Angebote zur Vermittlung einer Grundbildung sowie der Informatikunterricht in den Sekundarstufen I und II bei. Unterrichtsangebote, in denen Computer als Medium in anderen Fächern eingesetzt werden, ordnen wir nur dann der informatischen Bildung zu, wenn informatische Aspekte bewusst thematisiert werden.

In bildungspolitischen Empfehlungen werden seit Jahren Bezüge zwischen Medienerziehung und Konzepten informatischer Bildung hervorgehoben. So weist beispielsweise das o. g. Ge-

samtkonzept in einem eigenen Kapitel darauf hin, dass der Umgang mit Computern und anderen Informations- und Kommunikationstechniken erweiterte Anforderungen an die Medienerziehung stellt (BLK 1987, S. 29 ff.). In den GI-Empfehlungen für das Fach Informatik in der Sekundarstufe II werden der Einsatz von Informationstechnologien als Medien, vernetzte Computersysteme und Multimedia- Anwendungen zu den Inhalten des Faches gezählt (GI 1993, S. V). Und schließlich wird im Orientierungsrahmen der BLK zur "Medienerziehung in der Schule" die informationstechnische Grundbildung den medienerzieherischen Aktivitäten zugerechnet (BLK 1995, S. 21).

Allerdings fehlt bisher ein umfassendes Konzept, wie diese Bezüge ausgearbeitet und in einen gemeinsamen Zusammenhang gestellt werden können: Wie können in der Medienerziehung die Besonderheiten des Mediums Computer, die ihn von den traditionellen Medien unterscheiden, in angemessener Weise in den Blick genommen werden? Wie können in der informatischen Bildung die medialen Aspekte des Computers fachlich fundiert erarbeitet werden?

Mit den folgenden Ausführungen wollen wir konkretisieren, was wir unter Medienkompetenz bezogen auf die neuen Funktionalitäten des Mediums Computer verstehen, und Empfehlungen geben, wie der Beitrag informatischer Bildung hierzu aussehen kann. Wir sehen diese Empfehlungen gleichzeitig als einen Beitrag zur Neubestimmung und zur Weiterentwicklung informatischer Bildung und kommen zu dem Schluss, dass eine auf die Informations- und Kommunikationstechnologien bezogene, fachlich fundierte Medienerziehung bereits in der Sekundarstufe I für alle Schülerinnen und Schüler einen kontinuierlichen Informatikunterricht mit einer verbindlichen Stundenzahl erfordert.

---

## 2 Zum Medienbegriff

Traditionell werden im Begriff des Mediums unterschiedliche Aspekte und Bezugsebenen angesprochen:

- der technisch-apparative Aspekt: Geräte bzw. Systeme und Trägermedien wie Kameras, Radioempfänger oder Videorecorder, Bücher, Videokassetten bzw. Schallplatten zur Aufzeichnung, Übertragung, Wiedergabe oder Speicherung von Informationen,
- der inhaltliche Aspekt: die Kommunikate, d.h. die Aussagen und Botschaften, die wie bei Romanen, Radiosendungen oder Videoclips über die Wechselwirkung zwischen Form und Inhalt produziert werden,
- der funktionale Aspekt in einem kommunikativen und gesellschaftlichen Kontext, z.B. "Massenmedien" als gesellschaftliches Phänomen oder "Unterrichtsmedien" in pädagogischen Zusammenhängen.

Eine Auseinandersetzung mit den verschiedenen Aspekten des Medienbegriffs erfolgte lange aus voneinander unabhängigen Perspektiven: Technische Zugänge standen getrennt neben sprachlich/ literarischen, ästhetisch/ künstlerischen, gesellschaftswissenschaftlichen oder didaktischen Zugängen.

Heute jedoch wird mehr und mehr bewusst, dass die technischen Bedingungen, unter denen Informationen gespeichert, dargestellt, übertragen und rezipiert werden, einen wesentlichen Einfluss auf die Inhalte und auf die Wirkungen von Information und Kommunikation haben. Auch wird immer deutlicher, dass in die Konstruktion von Technik einschließlich der praktischen Bedingungen der Systeme bestimmte Vorannahmen über Sinn und Zweck von Information und Kommunikation eingehen. Wir werden daher im Folgenden von einem Zusammenhang zwischen Technik, Inhalt und funktionalem Kontext ausgehen, wenn wir von Medien sprechen.

Wie traditionelle technische Medien, so ist auch das Medium Computer ein Artefakt, das die Wahrnehmung, Speicherung, Darstellung und Übertragung von Informationen unterstützen kann. Für multimediale Anwendungen des Computers werden ganz unterschiedliche Daten, z.B. Texte, Bilder, Grafiken, Audio- oder Videosequenzen digitalisiert und dadurch auf dem selben Medium speicherbar. Gleichzeitig besitzt das Medium Computer als Informatiksystem jedoch Besonderheiten und neue Funktionalitäten:

- 1) Durch Computerprogramme können Daten automatisch verknüpft, neu zusammengesetzt, *verarbeitet* werden. In diesem Sinn kann der Computer auch als instrumentales Medium bezeichnet werden.
- 2) Computer werden als *interaktive* Medien bezeichnet. Die so genannte Interaktion zwischen Mensch und Computer beruht darauf, dass durch die Reaktionen des Systems auf Eingaben ein Eindruck von Kommunikation erzeugt werden kann.
- 3) Computer können Informationen durch *lokale und globale Netze* an beliebige Orte übertragen bzw. von beliebigen Orten empfangen. Sie können für die Individualkommunikation ebenso gut genutzt werden, wie als Massenmedium.

Diese Merkmale des Mediums Computer bewirken, dass Computer noch in ganz anderer Weise an der Herstellung und Rezeption von Inhalten beteiligt sind, als dies bei traditionellen Medien der Fall ist: Was digitalisiert gespeichert wird, kann über Software auch verarbeitet und mit dem selben Medium übertragen und dargestellt werden. Sogar die Inhalte selbst können von einem Programm erzeugt worden sein.

Wenn im Folgenden die medienerzieherischen Aufgaben für die Schule konkretisiert werden, muss zusätzlich die inhaltliche Ebene in den Blick genommen werden. Um der Vielfalt technischer Realisierungen und inhaltlicher Angebote des Mediums Computer gerecht zu werden, verwenden wir hierfür den Begriff "computerbasierte Medien".

---

### **3 Medienerziehung und computerbasierte Medien**

Leitvorstellung für den Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule ist ein "sachgerechtes, selbstbestimmtes und kreatives Handeln in sozialer Verantwortung" (BLK1995, S.15). Damit dieses Ziel auch in einer von Medien geprägten und beeinflussten Welt erreicht werden kann, soll die medienerzieherische Arbeit in der Schule folgende Aufgabenbereiche und Zielsetzungen berücksichtigen (in Anlehnung an BLK 1995, S. 23ff.):

- a. *Nutzung von Medien und nichtmedialen Möglichkeiten für unterschiedliche Aufgaben*, wie z.B. zur Information, zur Unterhaltung, zur Kommunikation oder zur Problemlösung. Ziel ist es, unterschiedliche Medienangebote kennen zu lernen sowie die Fähigkeit zu einer bewussten Auswahl und Auswertung zu fördern.
- b. *Einblick in Wirkungsweise und Produktionsbedingungen von Medien*. Das Ziel besteht darin, eine kritische Haltung gegenüber der Beeinflussung von Wahrnehmen, Denken und Handeln zu entwickeln. Dazu gehören das Aufarbeiten von Medienerlebnissen, das Verstehen und Unterscheiden von Medienangeboten sowie die Analyse und Bewertung von Medien aufgrund von Kenntnissen und Einsichten in institutionalisierte Bedingungen von Medienproduktion und Mediendistribution.
- c. *Praktisch-gestalterische Medienarbeit* mit dem Ziel, die persönlichen Ausdrucks- und Gestaltungsmöglichkeiten zu erweitern, die Fähigkeit zu genauer Wahrnehmung und zu

sozial verantwortlichem Umgang mit Medien auszubilden.

Diese Aufgaben und Ziele beziehen sich auf alle Medien, einschließlich Computer. Alle Medienarten sollen - exemplarisch und mit Bezug zur altersspezifischen Nutzung durch Jugendliche bzw. entsprechend der Bedeutung der einzelnen Medien in der Arbeitswelt oder im privaten Bereich - in den Unterricht einbezogen werden.

Im Hinblick auf computerbasierte Medien erfordert Medienkompetenz eine Berücksichtigung folgender Inhalte:

Zu a) Für eine reflektierte Nutzung computerbasierter Medien ist es notwendig, sich bewusst zu machen, welchen spezifischen Beitrag Informatiksysteme - gegenüber anderen Medien sowie im Vergleich mit nichtmedialen Möglichkeiten - in dem jeweiligen Zusammenhang leisten können. Insbesondere aber ist auch die Frage zu stellen, wo und für welche Aufgaben automatische Prozesse genutzt werden sollen und wofür ausdrücklich nicht.

Auswahl und Nutzung computerbasierter Medienangebote sollten exemplarisch behandelt werden. Die Beispiele sind sowohl aus dem schulischen Umfeld ("Lernen mit neuen Medien") als auch aus relevanten gesellschaftlichen Bereichen, der Arbeitswelt und dem Freizeitbereich zu wählen.

Reflektierte Nutzung beinhaltet ein grundlegendes Verständnis sowie eine sachgerechte Anwendung der computerbasierten Funktionalitäten des Mediums. Sie erfordert darüber hinaus auch eine angemessene Einschätzung der Qualität der Ergebnisse und Möglichkeiten ihrer Weiterbearbeitung. Beispielsweise sind bei der Beurteilung der Ergebnisse einer Simulation die zugrundeliegenden Modellannahmen mit einzubeziehen. Bei der Suche nach Informationen im Netz ist die Zuverlässigkeit der Quellen mit zu berücksichtigen. Wichtig sind ebenfalls Strategien und Methoden zu einem effektiven Umgang mit großen Informationsmengen.

Zu b) Ein Einblick in Wirkungsweisen computerbasierter Medien bezieht sich auf verschiedene Ebenen. Es geht z.B. darum, zu verstehen - wie die Computertechnologie, die eine Interaktion mit automatisch ablaufenden Prozessen erlaubt, die Wahrnehmungs- und Denkgewohnheiten von Individuen verändert;

- dass Computernetze einerseits die Kommunikation zwischen Individuen unterstützen, gleichzeitig aber auch Öffentlichkeit herstellen können, sodass sich Vorstellungen von dem, was öffentlich und was privat ist, dadurch ändern;
- dass die Flexibilisierung von Arbeit eng mit der Funktionalität der Computertechnologie verquickt ist;
- dass der Computer als Maschine, Werkzeug und Medium im Prozess der Globalisierung eine entscheidende Rolle spielt.

Bezogen auf computerbasierte Medien umfasst das Durchschauen von Produktionsbedingungen ein Verständnis für prinzipielle Verfahren der Softwareentwicklung, für Digitalisierung, Strukturierung von Gegenstandsbereichen, Modellbildung und algorithmische Lösungsverfahren, die der Programmierung und Implementation ausführbarer Programme vorausgehen.

Im Hinblick auf die Verbreitung von online-Medien sind Grundkenntnisse im Bereich der Vernetzung erforderlich. Diese beinhalten sowohl technische Zusammenhänge (z.B. die verschiedenen Netze des Internet, Maßnahmen für die Datensicherheit), als auch institutionelle bzw. organisatorische Strukturen (Infrastruktur des Internet, Rolle der Provider, Serviceangebote), ökonomische Bezüge (Kommerzialisierung des WWW), rechtliche Fragen (Datenschutz und

luK-Dienste-Gesetz), politische und ethische Aspekte (externe Kontrolle, Eigenverantwortlichkeit der Nutzer).

Eine Einsicht in die Wechselwirkungen zwischen technologischen Entwicklungen und gesellschaftlichen Zielsetzungen, die Kenntnis von Strukturen, Verantwortlichkeiten sowie von Möglichkeiten der Einflussnahme sind Voraussetzungen für die Entwicklung angemessener Einstellungen und Bewertungen gegenüber den vielfältigen Einsatzformen der Informations- und Kommunikationstechnologien. Eine reflektierte Beteiligung an entsprechenden Meinungsbildungs- und Entwicklungsprozessen ist ein Ausdruck von Medienkompetenz.

Zu c) Für die Produktion eigener Angebote computerbasierter Medien ist ein Gegenstand derart aufzubereiten, dass die Gestaltungsmerkmale dieser Medien zur Wirkung kommen können. So werden bei der Aufbereitung von Informationen für eine Datenbank eher formale Kriterien zur Strukturierung angewendet, während bei der Aufbereitung von Materialien für die Gestaltung eines Hypertextes und seine möglicherweise weltweite Publikation eher inhaltliche Zusammenhänge im Vordergrund stehen können.

Gestaltung mit dem bzw. für den Computer setzt technologische Kenntnisse und die Fähigkeit zum Umgang mit computerbasierten Werkzeugen voraus. Wenn es darum geht, Medieninhalte durch automatische Abläufe zu erzeugen oder die Weiterbearbeitung von Inhalten zu automatisieren, sind oft auch Systementwicklungs- und Programmierkenntnisse erforderlich.

Diese Zusammenstellung zeigt, dass bereits eine sachgerechte Nutzung und Beurteilung computerbasierter Medien explizite Kenntnisse informatischer Sachverhalte voraussetzt. Wenn darüber hinaus sichergestellt werden soll, dass gesellschaftliche Gestaltungsprozesse im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien demokratisch beeinflusst werden können und nicht einer kleinen Anzahl von Experten überlassen bleiben, bedarf es in der Gesellschaft eines grundlegenden Verständnisses informatischer Strukturen.

Im Folgenden soll der spezifische Beitrag der informatischen Bildung zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung entfaltet werden, der notwendig ist, um eine speziell von computerbasierten Medien geprägte Lebens- und Arbeitswelt sachgerecht erschließen, verantwortungsbewusst mitgestalten, kreativ bereichern, in ihrer Ästhetik erleben und sinnvoll nutzen zu können.

---

## **4 Informatische Bildung und computerbasierte Medien**

Informations- und Kommunikationstechnologien verändern die Lebens- und Arbeitswelt und sind daher von großer Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung. Wenn mit Bildung der Anspruch verknüpft ist, Kinder und Jugendliche zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu befähigen, muss die Auseinandersetzung mit den Informations- und Kommunikationstechnologien ein Element von Allgemeinbildung sein.

In der informatischen Bildung werden Ausschnitte der Welt unter informationstechnologischen Aspekten behandelt. Bezugswissenschaft ist die Informatik, die sich mit informationstechnologischen Prozessen in Natur, Technik und Gesellschaft auseinander setzt und diese Prozesse in Informatiksystemen nutzbar macht.

Informatiksysteme werden in der informatischen Bildung stets im sozialen Kontext und im Anwendungsbezug gesehen. Strukturen, die für bestimmte Abläufe erforderlich sind, oder Arbeitsweisen des Systems, die bestimmte Funktionalitäten ermöglichen, werden analysiert und auf grundlegende, verallgemeinerbare Prinzipien zurückgeführt. Die informationstechnologischen Zusammenhänge werden auf diese Weise durchschaubar und für eigene Gestaltungsaufgaben verfügbar gemacht.

Informatische Bildung leistet damit ebenso wie die Natur-, die Geistes- und die Gesellschaftswissenschaften, einen eigenständigen Beitrag zum Verständnis von Welt und zur Bewältigung von Zukunftsaufgaben. Ihr steht damit ein fester Platz im Rahmen der Unterrichtsfächer zu.

Mit Anwendungen, wie z.B. multimedialen Informations- und Kommunikationssystemen, rückt der Computer in seiner medialen Funktion stärker in den Vordergrund. Durch die Berücksichtigung dieser Perspektive soll der medialen Bedeutung des Computers in der informatischen Bildung verstärkt Rechnung getragen werden.

Die spezifischen medialen Funktionalitäten des Computers sind, wie schon in Kapitel 2 dargestellt, gekennzeichnet durch:

- die automatische Verarbeitung von Daten,
- die Interaktion und
- die Vernetzung.

Die elektronische Informationsverarbeitung war schon bisher grundlegender Inhalt der informatischen Bildung und somit Bestandteil jedes Informatikunterrichts. Eine bewusste Einbeziehung der medialen Perspektive führt zu einer qualitativen Erweiterung der bisherigen Inhaltsbereiche des Faches.

Die informatische Bildung leistet ihren originären Beitrag zur Medienerziehung, wenn Informatiksysteme sowohl in ihren instrumentalischen als auch in ihren medialen Aspekten zum Gegenstand des Informatikunterrichts werden.

Ein grundlegendes Verständnis computerbasierter Medien setzt voraus, dass diese als Informatiksysteme betrachtet werden. Zu diesem Zweck müssen sie unter bestimmten, für die informatische Bildung typischen Fragestellungen betrachtet werden. Die folgenden Fragen stellen eine Auswahl informatischer Zugänge dar.

#### *Verarbeiten von Daten*

Welche Modellbildungen liegen einem Informatiksystem zugrunde, wie sind die Problemstellungen strukturiert?

Welches Verfahren wird bei der Softwareentwicklung angewendet und welchen Einfluss hat dies u.a. auf den Gestaltungsprozess?

Welche Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Objekte sind in der Software implementiert?

Welche Rechnerstrukturen, welche Hardwarearchitektur liegen dem Informatiksystem zugrunde?

#### *Interagieren mit einem Informatiksystem*

Welches Interaktionsmodell liegt der Benutzungsoberfläche zu Grunde?

Wie wird das Antwortverhalten adaptiver Systeme bestimmt?

Welche Bedeutung hat die Mensch-Maschine-Interaktion für soziale Prozesse, wie z.B. Arbeiten, Lernen?

#### *Kommunizieren in Netzen*

Wie funktioniert der Datenaustausch über Netze, (Netztopologie, Protokolle oder Netztriebssysteme) und wie können Datensicherheit und Datenschutz gewährleistet werden?

Wie ermöglichen oder erleichtern Strukturbeschreibungen von Dokumenten deren Austausch und die gemeinsame Bearbeitung?

Wie verändern sich durch Benutzung vernetzter Systeme Kommunikationsprozesse in der Gesellschaft, die Vorstellungen von Öffentlichkeit und Privatsphäre?

Der unmittelbare Bezug informatischer Unterrichtsinhalte zu konkreten Informatiksystemen und entsprechenden Anwendungskontexten ist aus methodischer Sicht in der informatischen Bildung unverzichtbar. Dies entspricht auch der medienerzieherischen Forderung, bei der Auseinandersetzung mit Medien immer den Zusammenhang von Technik, Inhalt und den jeweiligen Kontext im Blick zu behalten. Unterrichtseinheiten in der informatischen Bildung erfüllen somit gleichermaßen informatische wie medienerzieherische Ansprüche, wenn z.B. bei der Analyse von Strukturen und Funktionalitäten im Hard- und Softwarebereich oder von Verarbeitungsalgorithmen die Nutzung bzw. die eigene Gestaltung eines Verfahrens, eines Werkzeugs oder einer Anwendung im Vordergrund steht und neben den technologischen Zusammenhängen auch die Folgen für Individuum und Gesellschaft bzw. die Wechselwirkungen zwischen technologischen Entwicklungen und gesellschaftlichen Anforderungen reflektiert werden.

Beispiele für solche Verfahren oder Systeme können sein:

- Methoden zur Strukturierung komplexer Zusammenhänge, zur Modellierung von Wirklichkeitsausschnitten, (z.B. in multimedialen Lern- und Informationssystemen),
- Verfahren zur Digitalisierung, Komprimierung und Verschlüsselung von Daten, (z.B. kryptologische Verfahren zur Verbesserung von Datensicherheit, elektronische Signatur, Steganographie zum Verbergen von Nachrichten in Bildern),
- Softwarewerkzeuge und Programmierumgebungen zum Erzeugen und Aufbereiten von Informationen für computerbasierte Medien, (z.B. Texte, Grafiken, Bilder, Animationen, Simulationen, Audio- und Videosequenzen für multimediale, interaktive online- oder offline-Angebote),
- Datenbanken, Suchmaschinen und andere Unterstützungssysteme zum Recherchieren von Informationen, (z.B. Channels und Agenten),
- Informatiksysteme für E-Mail, kooperative Arbeitsumgebungen, Telekonferenzen zur schnellen Informationsübermittlung und zum kooperativen Lernen zwischen Partnern in einem lokalen oder globalen Netz.

Die oben genannten Fragestellungen und Gegenstandsbereiche zeigen, dass solche medienerzieherisch bedeutsamen Themen nur erschlossen werden können, wenn der fachliche Anspruch durch die informatische Bildung eingelöst wird.

Der spezifische Beitrag der informatischen Bildung zur Medienerziehung liegt in der Bereitstellung grundlegender informatischer Methoden und Sichtweisen, die ein Verständnis des Mediums Computer bzw. computerbasierter Medien ermöglichen. Dieser Beitrag kann von keinem anderen Bildungsangebot geleistet werden.

---

## 5 Umsetzungsvorschläge

Mit computerbasierten Medien kann man sich aus sehr unterschiedlichen Perspektiven beschäftigen. Der geeignete didaktische Ort hierfür ist nicht allein die informatische Bildung. Multimediale Lernumgebungen oder Informationssysteme können z.B. in einem fachlichen oder projektorientierten Unterrichtszusammenhang genutzt und dort vorrangig unter inhaltlichen Fragestellungen analysiert werden. Wenn es jedoch um die Nutzung von komplexeren Informatiksystemen zur Gestaltung von - "traditionellen" oder "neuen" - Medien geht, bietet sich eine Beteiligung der informatischen Bildung in fächerverbindenden Unterrichtseinheiten an. Vertiefende

informatische Aspekte können, wie in Kapitel 4 gezeigt, nur im Informatikunterricht inhaltlich und didaktisch angemessen thematisiert werden.

Je nach Gegenstand und nach Umfang der informatischen Inhalte können Vorhaben im Zusammenhang mit computerbasierten Medien als Baustein für die informatische Grundbildung, als Unterrichtseinheit im Fach Informatik der Sekundarstufe I, als komplexes Informatikprojekt in der gymnasialen Oberstufe oder als fächerverbindendes Projekt unter Beteiligung des Faches Informatik konzipiert werden. Entsprechend dem jeweiligen thematischen Zusammenhang sind Verbindungen mit sprachlichen, gesellschaftswissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen und künstlerischen Fächern in der Sekundarstufe I wie in der Sekundarstufe II sinnvoll. Im Anhang finden sich Beispiele für thematische Bereiche, in denen Informatiksysteme als Medien genutzt, selbst gestaltet oder zur Gestaltung von Medien eingesetzt werden. Zu diesen Bereichen werden medienerzieherische Fragestellungen formuliert und es wird gezeigt, welche spezifischen Beiträge die informatische Bildung zur Bearbeitung dieser Fragen leisten kann.

Die Beiträge der informatischen Bildung zur Medienerziehung müssen in ein schulisches Gesamtkonzept eingebunden werden, das alle Medien und die jeweils fachlich unterschiedlichen Zugangsweisen umfasst. Dies setzt voraus, dass jedes Fach oder jeder Lernbereich eine eigene "Positionsbestimmung" zur Medienerziehung vornimmt und entsprechende unterrichtliche Beiträge bezogen auf verschiedene Medienarten im jeweiligen Fachunterricht oder in fächerverbindenden Vorhaben leistet.

Eine Einbindung der verschiedenen Beiträge in ein schulisches Gesamtkonzept der Medienerziehung bedeutet einerseits, dass medienerzieherische Inhalte in der informatischen Bildung nicht voraussetzungslos behandelt werden müssen. Kriterien für die Gestaltung von Text-Bild-Kombinationen, die auch auf Multimedia-Produkte anwendbar sind, lassen sich am Beispiel traditioneller Medien im Unterricht anderer Fächer erarbeiten. Andererseits kann die informatische Bildung eine Basis für die Behandlung medienerzieherischer Themen in anderen Fächern und Lernbereichen schaffen bzw. deren Unterricht ergänzen, wenn technische Zusammenhänge aufgezeigt, durchschaubar gemacht oder vertieft erarbeitet werden.

Davon ausgehend, dass Medienerziehung in der Schule eine übergreifende Aufgabe ist, an deren Erfüllung alle Fächer beteiligt sind, muss auch sichergestellt werden, dass Bildungsangebote, die hierzu wesentliche Beiträge leisten können, für alle Schülerinnen und Schüler verbindlich sind und flächendeckend zur Verfügung stehen.

Die informatische Bildung erschließt grundlegende informatische Methoden und Sichtweisen, die zu einem umfassenden Verständnis des Mediums Computer beitragen. Sie kann diesen notwendigen Beitrag zur Medienkompetenz allerdings nur dann in vollem Maße erfüllen, wenn sie nicht nur in der gymnasialen Oberstufe, sondern auch in der Sekundarstufe I als eigenständiges, verbindliches Fach verankert wird.

---

## Zitierte Literatur

BLK 1987: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (1987): Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung. Heft 16. Bonn: BLK-Geschäftsstelle.

GI 1993: Gesellschaft für Informatik e.V. (Hrsg.) (1993): GI-Empfehlungen für das Fach Informatik in der Sekundarstufe II. Veränderte Sichtweisen für den Informatikunterricht. Beilage zu LOG IN 13 (1993) Heft 3.

BLK 1995: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (1995):  
Medienerziehung in der Schule. Orientierungsrahmen. Heft 44. Bonn: BLK-  
Geschäftsstelle.

---

## Anhang

In den folgenden Beispielen werden die Empfehlungen an ausgewählten Inhaltsbereichen weiter konkretisiert. Im Zentrum aller Beispiele stehen "typische" Informatiksysteme, die in unterschiedlichen medialen Zusammenhängen eingesetzt werden, sei es als Informationsmedium, sei es zur Unterstützung von Kommunikations- und Kooperationsprozessen oder sei es zur Gestaltung solcher Medien bzw. Kommunikationsumgebungen. Bei einer unterrichtlichen Behandlung dieser Bereiche sind daher Zugänge über medienerzieherische Fragestellungen ebenso erforderlich wie informatische Sichtweisen. Die aus der medienerzieherischen Sicht vorgeschlagenen Aspekte für eine Auseinandersetzung mit diesen Themen können nur dann sachangemessen bearbeitet werden, wenn die informatische Bildung entsprechende Inhalte beisteuert, und umgekehrt werden die "rein informatischen" Inhalte gerade durch ihren realen, medienbezogenen Anwendungskontext für einen allgemeinbildenden Unterricht relevant und fordern demgemäß die Berücksichtigung medienerzieherischer Sichtweisen. In den Beispielen wurden beide Perspektiven noch einmal getrennt ausgeführt, um die Wechselwirkungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zu verdeutlichen.

Die Beispiele sind nicht als unmittelbar und in dieser Form vollständig umsetzbare Unterrichtsvorhaben gedacht. Sie spannen vielmehr das breite Spektrum möglicher Teilthemen des jeweiligen Gegenstandsbereichs auf.

Die Beispiele zu computerbasierten Medien decken nicht die ganze Bandbreite medienerzieherischer Fragestellungen ab, wie es auch informatische Inhalte gibt, die nicht in einem medienbezogenen Kontext gestellt werden müssen. Insgesamt ist es jedoch wichtig, dass die zunehmende Verbreitung computerbasierter Medien und ihre wachsende Bedeutung für Arbeit und Freizeit innerhalb der informatischen Bildung ihren Niederschlag finden. Die Beispiele geben vielfältige Anregungen für eine entsprechende Verbindung informatischer und medienerzieherischer Inhalte in allen Jahrgangsstufen.

### 1. Beispiel: Das Internet als Informationsmedium

Über weltweit vernetzte Computersysteme werden Informationen bereitgestellt und abrufbar gemacht. Informatiksysteme dienen dabei als Speicher- und Präsentationsmedien, sie "organisieren" die Datenübertragung, die Informationssuche und werden für die Weiterverarbeitung der abgerufenen Informationen verwendet. Damit die Möglichkeiten, die das Internet für den Unterricht aller Fächer bietet, sachgerecht und effizient genutzt werden können, sollten auch medien-spezifische Aspekte des Internet, z.B. der Rechercheweg, Gestaltung und Umfang sowie die technische Bedingtheit der Netzangebote untersucht, an geeigneten Beispielen reflektiert und für weitere Anwendungen verfügbar gemacht werden.

Ein Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit dem Internet kann in jedem Fach darin bestehen, Informationen zu einer bestimmten Aufgabenstellung zu beschaffen. Hierzu sollen Angebote im Netz gesucht, überprüft sowie untereinander und mit anderen Informationsangeboten verglichen werden.

Je nach Aufgabenstellung und Kenntnisstand der Lerngruppe können *aus medienerzieherischer Sicht* u.a. herausgearbeitet werden:

- Merkmale von Webseiten, z.B. Gestaltung von Hypertexten bzw. Hypermedia, Navigationsstrategien,
- Vorgehensweisen assoziativen Suchens (Surfen) oder Suchens mit Hilfe von Suchmaschinen,
- Kriterien zur Einschätzung der Qualität von Fundstellen, der Authentizität der Informationen,
- Nutzerverhalten bei der Suche am Bildschirm (etwa im Vergleich zur Suche in einer Bibliothek),
- Möglichkeiten der computergestützten Weiterbearbeitung der Informationen,
- technologische Infrastruktur (Internet, Server, Provider, ...),
- institutionelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen (Werbung, Kommerzialisierung),
- gesellschaftliche Bedeutung bzw. eine verantwortliche Nutzung (z.B. gesetzliche Grundlagen, Datenschutz und Datensicherheit im Netz).

Während eine medienerzieherische Auseinandersetzung mit dem Internet ohne informatische Vertiefung nur eine phänomenologische Sicht auf die informationsverarbeitenden Aspekte zulässt, werden *aus informatischer Sicht* die Zusammenhänge zwischen Gestaltung und Technik durchschaubar gemacht und vertieft, indem z.B. Strukturen von Hypertexten analysiert und als allgemeines Prinzip des Verknüpfens von verteilten Informationen in vernetzten Systemen bewusst gemacht werden. Analyse und Vergleich verschiedener Arbeitsweisen von Suchmaschinen können dazu beitragen, bei unterschiedlichen Fragestellungen die geeigneten Suchmaschinen bzw. Suchstrategien gezielt zu wählen und die Ergebnisse bezogen auf die Suchverfahren besser einschätzen zu können. Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit können dazu führen, technische Prinzipien und Funktionsweisen zur Sicherung von Daten, zum Schutz vor unberechtigtem Zugriff (Kryptographie, elektronische Unterschrift, digitale Signatur), vor Übertragungsfehlern aber auch zur Abwehr unerwünschter Angebote (z.B. Firewalls) zu behandeln. In einer Unterrichtseinheit können jeweils einzelne dieser medienerzieherischen Aspekte mit ihren informatischen Vertiefungen exemplarisch angesprochen werden.

## 2. Beispiel: Gestalten von Hypermediadokumenten

Hypermedia sind nichtlineare multimediale Dokumente, die mit Hilfe von Informatiksystemen präsentiert und gelesen werden können. Die Gestaltung solcher Medien mit ihren spezifischen Merkmalen und Möglichkeiten zur Vermittlung von Informationen erfordert die Anwendung medienerzieherischer Kriterien z.B. zur Gestaltung von Inhalt und äußerer Form der Dokumente, sowie informatischer Methoden und Kenntnisse bei der technischen Umsetzung und Optimierung.

Inhalte von Hypermedia- bzw. Hypertextdokumenten zur Vermittlung von Information müssen adressaten- und mediengerecht gestaltet werden. Das Erstellen von Hypertexten erfordert *aus medienerzieherischer Sicht* eine geeignete Formulierung und Strukturierung des Textes und eine Auseinandersetzung mit verschiedenen Gestaltungstechniken von Text-Bild-Kombinationen. Bei Hypermedia kommt die Möglichkeit hinzu, auch auditive und audiovisuelle Elemente mit einzu beziehen. Anders als herkömmliche Printmedien bietet die Bildschirmausgabe kein festes Format und, besonders bei Farben, keine einheitliche Darstellung, sodass weitere medienspezifische Gestaltungskriterien zu beachten sind.

Innerhalb eines solchen Angebots sind geeignete Verknüpfungen unter den einzelnen Elementen und angemessene Navigationsmöglichkeiten zu entwerfen. Die Lenkung von Aufmerk-

samkeit in eine bestimmte Richtung oder die Erhöhung der Übersichtlichkeit des gesamten Angebots können dabei durchaus unterschiedliche Gestaltungsabsichten darstellen.

Aus *informatischer Sicht* werden Kenntnisse vermittelt, die bei der technischen Realisierung (der "Programmierung") eines Hypertextdokumentes und für das Verständnis der informatischen Zusammenhänge notwendig und hilfreich sind, z.B.:

- der sachgerechte Umgang mit Werkzeugen zur Seitengestaltung (z.B. HTML-Editoren, Skriptsprachen, Programmiersprachen), aber auch zur Bearbeitung von Bild-, Sound- und Videodateien,
- der Aufbau von Dokumentenbeschreibungssprachen, die Funktion und Arbeitsweise von Browsern, Funktionsweise von Applets, Plug-ins, etc.
- Verfahren der Datenkompression und der Kodierung von Objekten (Grafik, Bild, Sound, Animation, Video), um entsprechende Funktionen der Werkzeuge sachangemessen zu nutzen, etwa zur Beschleunigung von Datenübertragung und Bildaufbau,
- die Wege und Formen der Übertragung vom Ort des Datenspeichers zum Betrachter, um beispielsweise Fehlermeldungen richtig einordnen und erklären zu können.

### **3. Beispiel: Formen der Interaktion mit Informatiksystemen**

Bei den computerbasierten Medien stellt die Interaktivität ein besonderes Merkmal dar. Um zu verstehen, welche Vorstellungen von Kommunikation diesen - unterschiedlich ausgeprägten - Funktionalitäten zugrundeliegen und wie sie algorithmisch realisiert werden können, empfiehlt sich ein historischer Blick in die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen von Informatiksystemen.

Anhand modellhafter oder konkreter Systeme können Formen und Funktionen des "Mensch-Maschine-Dialogs" sowohl unter kommunikativen als auch unter algorithmischen Aspekten erlebt und untersucht werden, z.B. zunächst bei der historischen Z3 von Konrad Zuse oder beim Batch-Verfahren allgemein, später dann bei Systemen, die einen formalisierten Dialog mit dem Nutzer führen, und schließlich bei Systemen mit direkter Manipulation. Alle diese neueren Systeme verwenden jeweils unterschiedliche Signal-, Kodierungs- und Steuerungsformen wie z.B. Schalter, Dioden, Lochkarten, formale Sprache, akustische Ein-/ Ausgabe, Bilder, grafische Oberflächen, Maussteuerung, natürlichsprachiger Dialog.

Aus *medienerzieherischer Sicht* wird dabei z.B. die zunehmende Vielfalt und Komplexität der Interaktionsmöglichkeiten analysiert, (anfangs: Trennung von Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe; dann: System gibt Rückmeldungen über seinen Arbeitszustand, fordert Aktionen, später: intuitive Bedienung des Systems, nicht das System, sondern der Arbeitszusammenhang steht im Vordergrund). Aus Anwendungssicht ist die Bedeutung der Interaktion für das Arbeiten mit Informatiksystemen ebenso anzusprechen wie die Frage der Akzeptanz unterschiedlicher Oberflächen bei verschiedenen Nutzungsgruppen. Die Unterschiede dieser Interaktionsformen gegenüber der Kommunikation unter Menschen können herausgearbeitet werden.

Aus *informatischer Sicht* werden die verschiedenen Formen der Interaktion durch einen Einblick in die Algorithmen vertieft, die die Reaktionen der Maschine auslösen. Je nach Interaktionsform können dabei u.a. untersucht werden:

- Modellierung und Steuerung von Ein-/Ausgabeverhalten,
- Grenzen der Modellierung im Hinblick auf Arbeits- und Lernorganisation,
- Unterschiede zwischen formalen und natürlichen Sprachen,

- Analyse und Interpretation von Eingaben (Spracherkennung, Bildererkennung, natürliche Sprache,)
- Umsetzung von komplexen Ergebnissen in eine "überschaubare" bzw. "einsichtige" Form (Komprimierung, Reduktion bzw. Veranschaulichung von Komplexität).

Diese Fragen sind nicht nur aus einer analytischen Perspektive interessant. Im Rahmen der Softwareentwicklung für eine bestimmte Aufgabenstellung, wie beispielsweise einer Datenbank, muss immer auch die Benutzungsschnittstelle im Hinblick auf einen speziellen Adressatenkreis gestaltet werden. Hier lassen sich Einsichten aus der Analyse von Interaktionsformen und ihren Wirkungen mit den Kenntnissen algorithmischer Möglichkeiten konstruktiv verbinden.

#### 4. Beispiel: Bilder und Computer

Informatiksysteme stellen Werkzeuge für die Erstellung, Be- und Verarbeitung von Bildern unterschiedlicher Art bereit, wie Icons, einfache Pixelgrafiken, digitale Fotos oder komplexere, mit Hilfe von CAD-Systemen oder von Simulationsprogrammen erstellte Grafiken. Im Zusammenhang mit Computeranwendungen erhalten Bilder neue Funktionen in Interaktions- und Kommunikationsprozessen. Sie dienen als Navigationshilfen und ermöglichen assoziative Zugänge zu Informationen. Durch Computerprogramme können aus Comics Animationen und aus dreidimensionalen Figuren "virtuelle Realitäten" erzeugt werden.

An unterschiedlichen Beispielen kann die Rolle von Informatiksystemen bei der Erstellung, Bearbeitung und bei der Verwendung von Bildern behandelt werden.

Aus *medienerzieherischer Sicht* können unterschiedliche Bilder bezogen auf ihre spezifischen Merkmale, ihren Verwendungszweck, (z.B. Informieren, Unterhalten, Manipulieren, Simulieren, Konstruieren, Steuern) sowie ihre Wirkungen auf den Betrachter untersucht und auch neu gestaltet werden. Die dafür zu nutzenden Informatiksysteme werden gezielt, unter Berücksichtigung ihrer vorhandenen grafischen Funktionen, ausgewählt. Sie werden als Werkzeuge angewendet und im Hinblick auf ihre Handhabung, evtl. auf die Veränderung von Arbeitsabläufen, auf Automatisierungsmöglichkeiten, auf neue technische Möglichkeiten der Bearbeitung und auf die technische Qualität der Produkte bewertet. Darüber hinaus kann die Bedeutung der "spurlosen" Veränderung digitaler Bilder (Manipulation, Fälschung) im Zusammenhang mit den dahinter stehenden Absichten reflektiert werden.

Aus *informatischer Sicht* werden Auswahl und sachgerechte Nutzung des Werkzeugs durch die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses unterschiedlicher Arbeitsweisen und Darstellungsformen der jeweiligen Informatiksysteme unterstützt. Zu solchen vergleichenden Betrachtungen gehören die Unterscheidung von Pixel- und Vektorgrafik, die verschiedenen Arten der Modellierung: z.B. nur Punkte als elementare Objekte bei Pixelgrafikprogrammen gegenüber komplexeren Objekten (Geraden, Polygonen) bei Vektorgrafikprogrammen. Von diesen elementaren Objekten hängen die Durchführung von Verarbeitungsfunktionen (wie Markieren, Ausschneiden, Kopieren, Verschieben, Spiegeln, Gruppieren, Löschen, Rückgängig machen, Vergrößern) und die internen Arbeitsabläufe ab. Sie haben unterschiedlichen Speicherbedarf und benötigen andere Kompressionstechniken.

Bei der eigenen Entwicklung von vektororientierten Grafikprogrammen lassen sich anspruchsvolle Algorithmen erarbeiten, wie z.B. Projektionen vom dreidimensionalen Raum auf den zweidimensionalen Bildschirm, das Erkennen "verdeckter Kanten" bei sich drehenden Körpern, Gestaltung von Oberflächen mit "ray-tracing".

<sup>1</sup> Die Empfehlung wurde am 8. Oktober 1999 vom Präsidium der GI verabschiedet

An der Erarbeitung der Empfehlung waren beteiligt: Paul D. Bartsch (Halle/S.), Karl-Heinz Becker (Bremen), Annemarie Hauf-Tulodziecki (federführend, Soest), Bardo Herzig (Paderborn), Gabriele Lehmann (Schwerin), Johannes Magenheim (Paderborn), Heidi Schelhowe (Berlin), Christian Siegel (Hamburg), Wolf-Rüdiger Wagner (Hildesheim).