Neue Technologien und Allgemeinbildung

Wenn denn ein erneuter Beweis nötig gewesen wäre, die diesjährige CeBIT-Messe in Hannover hätte ihn geliefert: Die Neuen Informations- und Kommunikationstechniken dringen unaufhaltsam in alle Bereiche des alltäglichen Lebens vor. Deshalb besteht Übereinstimmung darin, daß die Schule sich den vielfältigen Anforderungen stellen muß. Die Frage ist nicht mehr, ob die SchülerInnen mit Erscheinungsformen, Anwendungsmöglichkeiten und Auswirkungen der Neuen Technologien bekannt gemacht werden müssen, sondern nur noch, wie dies am sinnvollsten geschehen kann. Das Land Niedersachsen hat hierbei den integrativen Ansatz gewählt. Was sich dahinter verbirgt, erfahren Sie in dem nun folgenden Bericht von

Horst Hischer
Thomas von Zimmermann

Mit der Entwicklung und Einführung der auf der Mikroelektronik beruhenden Informations- und Kommunikationstechniken ist ein umfassender gesellschaftlicher Wandel verbunden. Die aktive Gestaltung dieses Wandels muß sich dabei an sozialen und humanen Werten orientieren. Das setzt voraus, daß die Mitglieder unserer Gesellschaft ein grundlegendes Wissen über diese Neuen Techniken ebenso besitzen wie Qualifikationen zum angemessenen Umgang mit ihnen sowie über Maßstäbe für die Bewertung von Technik und Technikfolgen verfügen.

Gesellschaftliche Relevanz

Die technische Herausforderung macht die Notwendigkeit einer "informations- und kommunikationstechnologischen Bildung" plausibel und umreißt sie zugleich in ihren Grundzügen. Für eine vertiefende Begründung lassen sich weitere Überlegungen heranziehen, beispielsweise:

• Die Informations- und Kommunikationstechniken haben universellen Charakter und eine integrierende Funktion als Querschnittstechnik; sie sind damit für fast alle Bereiche unserer kulturellen und sozialen Lebenswelt bedeutsam.

• Die Informations- und Kommunikationstechniken führen zur Automatisierung vieler gesellschaftlich relevanter Aufgaben. Dabei werden nicht nur körperliche Tätigkeiten ersetzt, sondern zunehmend Funktionen an Maschinen übertragen, die bisher den menschlichen Geistesleistungen zugerechnet werden. Dieser Prozeß verändert das Denken der Menschen über sich selbst und bedroht das menschliche Selbstverständnis.

• Charakteristisch für die heutige Zeit ist das Zusammenwachsen von Wissenschaft und Technik zur Technologie. Die klassischen Abgrenzungen zwischen reiner Wissenschaft, angewandter Wissenschaft und Technik lösen sich auf. Die langfristigen und globalen Auswirkungen wissenschaftlich-technischen Handelns erfordern die Bewertung der neuen technischen Entwicklungen mitsamt ihren Folgen, Nebenfolgen und Folgelasten unter dem Aspekt der Lebensqualität und Menschenwürde. Damit bilden sich neue Formen interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaften, technischen Disziplinen und den Sozial- und Geisteswissenschaften heraus.

• Der Nutzen der Verfügbarkeit von Sachwissen tritt zurück gegenüber den Anforderungen, sich in einer schnell wandelnden Welt geistig zurechtfinden zu können. Dafür ist der Aufbau geeigneter Modellvorstellungen wichtiger als das Anhäufen von immer schneller veraltendem Sachwissen. Gerade die Neuen Techniken erlauben ein Denken in Modellvorstellungen, wodurch es möglich wird, die Auswirkungen sich abzeichnender realer Prozesse oder zu treffender Entscheidungen geistig vorwegzunehmen und Alternativen zu erproben, bevor diese Wirklichkeit werden.

• Zur Bewertung der mit diesen Entwicklungen verbundenen Chancen und Risiken ist die Ausdifferenzierung des ethischen Urteilsvermögens von besonderer Bedeutung.

Für das Bildungssystem ergibt sich aus allen diesen Gründen die Aufgabe, Struktur und Inhalt von Allgemeinbildung neu zu überdenken.

Integrativer Ansatz

Die Forderung, informations- und kommunikationstechnologische Bildung zum Gegenstand der Allgemeinbildung zu machen, muß verknüpft werden mit der Frage nach der inhaltlichen und organisatorischen Verankerung der bedeutsamen Themenfelder der Neuen Technologien.

Die informations- und kommunikationstechnologische Bildung wird als Aufgabe den bereits vorhandenen

Unterrichtsfächern zugewiesen. Für den "integrativen Ansatz", der sich von anderen organisatorischen Lösungen unterscheidet, sprechen didaktische, pädagogische und bildungspolitische Argumente:

• Wegen der universellen und globalen gesellschaftlichen Bedeutsamkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien müssen sich alle Fächer gemeinsam an der Vermittlung der informations- und kommunikationstechnologischen Bildung beteiligen.

• Wegen der Ganzheitlichkeit des Bildungsprozesses und der Gesamtverantwortung der Lehrerschaft für Unterricht, Erziehung, Beratung und Betreuung ist die Schule in ihrer Gesamtheit gefordert, die informations- und kommunikationstechnologische Bildung zu realisieren.

• Aus pragmatischen Erwägungen wird von der vorhandenen Organisationsstruktur des Schulwesens ausgegangen, denn Innovationen sind im allgemeinen erfolgreicher, wenn sie nicht zugleich die äußeren Strukturen in Frage stellen.

Beim integrativen Ansatz wird die informations- und kommunikationstechnologische Bildung daher innerhalb der vorhandenen Fächer vermittelt. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, daß grundsätzlich jedes Fach - allerdings mit unterschiedlicher Gewichtung - einen Beitrag hierzu leisten kann.

Innerhalb der einzelnen Fächer werden die fachdidaktischen Traditionen mit den Anforderungen der informations- und kommunikationstechnologischen Bildung inhaltlich und methodisch verknüpft. Schulformspezifische Verteilungspläne sollen gewährleisten, daß aus der Gesamtheit der einzelnen fachbezogenen Beiträge über Fächer und Schuljahrgänge hinweg ein in sich schlüssiges, alters- und sachgerechtes Bildungskonzept entsteht. Hierfür sind allgemeine Ziele auf einer fachunabhängigen Ebene erforderlich, welche durch fachbezogene Ziele unter Berücksichtigung der Aufgabenbestimmung der einzelnen Fächer zu konkretisieren sind.

DIE ALLGEMEINEN ZIELE

Die informations- und kommunikationstechnologische Bildung ist integraler Bestandteil der Allgemeinbildung. Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, die Informations- und Kommunikationstechniken kritisch zu beurteilen und in individueller und sozialer Verantwortung zu nutzen. Die Schülerinnen und Schüler sollen Entwicklungsbedingungen und Erscheinungsformen der Informations- und Kommunikationstechniken kennen und deren Auswirkungen auf Individuum, Gesellschaft und Natur bewerten können. Das schließt Kenntnisse über die Grundlagen und Grundstrukturen dieser Techniken sowie Erfahrungen im Umgang mit ihnen ein. Darüber hinaus sind übergreifende Qualifikationen wie Fähigkeit zum Denken in Zusammenhängen, Kooperationsfähigkeit und Kreativität bedeutsam.

Im einzelnen ergeben sich daraus die folgenden Ziele:

1. **Anwendungsfelder und Umgang**

1.1 Gesellschaftlich bedeutsame Anwendungsfelder der Informations- und Kommunikationstechniken kennenlernen

1.2 Einfache Aufgaben und Probleme aus dem Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler mit Hilfe geeigneter Programme bearbeiten

1.3 Algorithmische Verfahren zur Lösung einfacher Probleme anwenden

1.4 Möglichkeiten der Informationsbeschaffung über Kommunikationsnetze und Datenbanken kennen und nutzen

1.5 Mit den Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten, die über die Neuen Techniken für den einzelnen eröffnet werden, kritisch und konstruktiv umgehen

2. **Grundlagen und Grundstrukturen**

2.1 Die Grundbegriffe "Information" und "Kommunikation" in ihrer Bedeutungsvielfalt kennen

2.2 Merkmale der Informationsverarbeitung in technischen, biologischen und sozialen Systemen kennen und vergleichen

2.3 Mathematische, naturwissenschaftliche und technische Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechniken kennen

2.4 Aufbau und Funktionsweise informationsverarbeitender Systeme und die Prinzipien der analogen und digitalen Erzeugung, Darstellung und Verarbeitung von Informationen kennen

2.5 Möglichkeiten und Grenzen formaler, insbesondere algorithmischer Methoden kennen und reflektieren

3. **Entwicklung und Auswirkungen**

3.1 Die geschichtliche Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechniken mit ihren gesellschaftlichen Rahmenbedingungen kennen und reflektieren

3.2 Die Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechniken auf Individuum und Gesellschaft in ihren technischen, ökonomischen, politischen und kulturellen Zusammenhängen kennen und bewerten

3.3 Einflüsse der Informations- und Kommunikationstechniken auf die Wahrnehmung von Wirklichkeit sowie auf Denken, Fühlen und Handeln kennen und bewerten

3.4 Verantwortungsbewußtsein für den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechniken im Hinblick auf die Sicherung der Grundrechte und Lebensbedingungen gegenwärtiger und künftiger Generationen entwickeln

Arbeit/Wirtschaft (Arbeitslehre)
Der Einfluß von computergestützten Techniken auf Arbeitsplätze in verschiedenen Wirtschaftsbereichen
- Die Umstellung der Fertigung mit manuell gesteuerten Werkzeugmaschinen auf CNC
- Neue Technologien und verändertes Verbraucherverhalten
- Die Bedeutung Neuer Techniken für den wirtschaftlichen und sozialen Strukturwandel
- Mitbestimmung beim Einsatz von Personalinformationssystemen
  - am Beispiel Leistungsmessung und Verknüpfung von Daten

Sozialkunde
- Computerspiele und ihre Auswirkungen auf das Freizeitverhalten von Jugendlichen
- Daten und Datenschutz
  - Einführung
  - im Einwohnermeldeamt
  - im Betrieb
- Chancen und Risiken der Telekommunikation
- Wie das Telefon unsere Welt veränderte
  - Einführung in Fragen der Technikfolgenabschätzung
- Information und Wirklichkeit
  - Mehr Fernsehen, mehr Nachrichten?
- Entwicklung von Technik, Arbeit und Lebenswelt
  - Von der Dampfmaschine zum Mikroprozessor

Technik
- Prozeßsteuerung mit dem Computer
  - Am Beispiel "Modelleisenbahn"
- Wie funktioniert der Computer?
  - Struktur und Aufbau des Computers - Logische Grundverknüpfungen
- Wie speichert der Computer
  - Der 1-Bit-Speicher
- Wie rechnet der Computer?
  - Rechnen mit Dualzahlen
- Wie "versteht" mich der Computer?
  - Codieren und Decodieren
- Wie "kommuniziert" der Computer mit anderen technischen Systemen?
  - Schnittstellen und Interfaces
- Wie steuert der Computer einen Verkehrsablauf
  - Ampelsteuerung
- Wie steuert der Computer einen Produktionsablauf?
  - Schrittmotorsteuerung, CAD und CAM

Deutsch
- Vom Bleisatz zum Computersatz
  - Auswirkungen Neuer Techniken auf Text- und Buchproduktion
- Der Computer zwischen Utopie und Wirklichkeit
- Intelligente Schreibmaschinen - intelligentes Schreiben?
  - Computer und Textverarbeitung
- Phantastische Erfindungen
  - Einstellungen zu Technik und Fortschritt in verschiedenen Epochen
- EXTRABLATT
  - Mit dem Computer zur druckfertigen Zeitungsseite
- Der Mensch im Zeitalter der Neuen Technologien
  - Texte zum technischen Wandel und seinen Folgen
- Sprachspielereien
  - Der Computer als Literaturproduktionsmaschine?
- Kommunikation zwischen Bürgern und Verwaltung
  - am Beispiel des Computereinsatzes im Sozialamt
- Von Masken, Mäusen und Menüs
  - Fachsprache der Computertechnik und Alltagssprache

Englisch
- Textrekonstruktion am Computer
- Sprachübungen mit dem Computer
- Simulation
  - An Adventure in London
- Simulation
  - Selling Fast Food
- Computers in Your Daily Life
  - You and the Micro
- Telecommunication
  - Newspaper Day
- TECH NEWS SIMULATION
  - An Editorial Game
- Progress! - Progress?
  - Texte zu Neuen Technologien für die gymnasiale Oberstufe

Erdkunde
- Das Walter-Lieth-Diagramm
  - Ein Beispiel für den Einsatz von Anwenderprogrammen
- Neue Techniken in der Wetterkunde
- Müssen Erdbeben zu Katastrophen führen?
  - Möglichkeiten und Grenzen der Neuen Techniken in der Erdbebenforschung und -warnung
- Landwirtschaftliche Überproduktion in der EG
  - Umgang mit einer Datenbank
- Entscheidungsspiel zur Entwicklungshilfe
  - Möglichkeiten und Grenzen von computergestützter Simulation
- Forschendes Lernen im Nahraum unter Einsatz Neuer Techniken
- Raumwirksamkeit von Neuen Techniken

Kunst
- Bewegte Bilder aus dem Computer
  - Animation - Trickfilm
- Menschenbilder aus dem Computer
  - Selbstbilder - Starbilder
- Der Ausschnitt macht's
  - Vom Papprahmen zur digitalen Bildverarbeitung
- Musik für's Auge
  - Videoclip und Videoexperiment
- Bild-Text-Verarbeitung
  - am Beispiel einer Schülerzeitung
- Modelle von Wirklichkeit
  - Computergestützte Simulation in Architektur und Stadtplanung
- Der Bildschirm im Wohnzimmer
  - Neue Medien im privaten Lebensraum
- Computerkunst
- Zitieren und Umgestalten in der Malerei
  - Vergleich zwischen traditionellen und computergestützten Arbeitstechniken
- Technischer Fortschritt im Bild der Kunst

Mathematik
- Vom Problem zum Algorithmus
- Vom Algorithmus zum Programm
- Fehlererkennung bei maschinenlesbaren Codes
  - Prüfziffern und Balkencodes
- Zufallszahlen und stochastische Simulation
- Dualsystem und Codierung
- Parametereinfluß bei Funktionsgraphen
- Numerische Grenzen des Rechners
  - Teil 1: Kurzbeispiele zu Ungenauigkeiten beim Rechner
  - Teil 2: Numerische Grenzen bei der Schachtelung der Kreiszahl nach Archimedes
- Vergleich von Algorithmen am Beispiel der Wurzelberechnung
- Probieren, Entdecken, Forschen
  - am Beispiel periodischer Dezimalbrüche
- Bedeutung von Modellbildung und Simulation
  - am Beispiel von Wachstum

Physik im Gymnasium
- Der Computer als digitales Speicheroszilloskop
- Digitale Spannungsmessung mit dem Computer
- Der Transistor als digitales Bauelement
- Schaltungen mit 2 Transistoren
- Physikalische Grundlagen elektronischer Bauelemente und deren technische Anwendung im Bereich der Neuen Techniken
- Ein Meßverfahren für elektrische Energie
  - Computer, Interface und Meßprogramm
- Einstellung eines Temperaturgleichgewichts
  - Rechenmodell und wiederholte Ausführung von Algorithmen
- Meßwerterfassung bei Fahrbahnversuchen
- Lichtwellenleitertechnik
  - Grundlagen der optischen Informationsübertragung in der Kommunikationstechnik
- Zur Heisenbergschen Unschärferelation
  - Computergestützte Simulation der Beugung von Mikroteilchen an Einfach- und Doppelspalt
- Bahnkurven geladener Teilchen
  - Computergestützte Simulation der Bewegung im homogenen elektrischen und magnetischen Feld

Didaktisch-methodische Leitlinien

Die allgemeinen Ziele beschreiben vor allem den inhaltlichen Rahmen. Für die Unterrichtsplanung sind darüber hinaus didaktisch-methodische Leitlinien erforderlich, von denen einige besonders bedeutsame hier vorgestellt werden:

• Die drei Zielkategorien "Anwendungsfelder und Umgang", "Grundlagen und Grundstrukturen" und "Entwicklung und Auswirkungen" gelten für alle Fächer. Allerdings muß nicht in jeder einzelnen Unterrichtseinheit jede der Zielkategorien vertreten sein.

• Insbesondere ist die kritische Auseinandersetzung mit den Informations- und Kommunikationstechniken auch unter ethischen Gesichtspunkten eine Aufgabe aller Unterrichtsfächer.

• Handlungsorientierte Lernformen sind Voraussetzung für einen produktiven und selbstbestimmten Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechniken.

• Die Komplexität der Informations- und Kommunikationstechnologien erfordert einen mehrperspektivischen Unterricht, in dem Bezüge über die Fachgrenzen hinaus hergestellt werden und in Kooperation mit anderen Fächern gearbeitet wird.

• Da die Informations- und Kommunikationstechniken zur Veränderung der Kommunikationsinhalte und Kommunikationsstrukturen beitragen und Einfluß auf die gesamte Medienlandschaft nehmen, muß informations- und kommunikationstechnologische Bildung auch spezifische Aufgaben aus dem Bereich der Medienerziehung übernehmen.

Unterrichtsbezogene Konkretisierung

In der Reihe "Neue Technologien und Allgemeinbildung" erscheinen im Laufe des Jahres 1990 15 fachbezogene Bände mit dem Untertitel "Anregungen für den Unterricht", in denen die Beiträge der Fächer zu einer informations- und kommunikationstechnologischen Bildung fachdidaktisch begründet und durch exemplarische Unterrichtseinheiten konkretisiert werden. Diese fachbezogenen Bände bilden das Ergebnis des Modellversuchs "Entwicklung und Erprobung von Materialien und Handreichungen für Lehrer zur thematischen Behandlung von Neuen Technologien und ihren Anwendungen im Unterricht der allgemeinbildenden Schulen", der mit Mitteln des Bundes und des Landes Niedersachsen gefördert und vom Niedersächsischen Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung (NLI) in Hildesheim durchgeführt wurde. Die auf Seite 6 abgedruckte Übersicht zeigt die Inhalte einer Auswahl der insgesamt 15 Materialienbände, die vom Niedersächsischen Kultusministerium herausgegeben werden.

BEITRÄGE DER FÄCHER

Die Reihe "Neue Technologien und Allgemeinbildung" dient der Veröffentlichung von Ergebnissen des niedersächsischen Vorhabens "Neue Technologien und Schule". In den ersten Bänden werden Beiträge zu einer informations- und kommunikationstechnologischen Bildung fachdidaktisch begründet und durch Unterrichtsbeispiele konkretisiert, und zwar für folgende Fächer:

Arbeit/Wirtschaft, Biologie, Chemie, Deutsch, Englisch, Erdkunde, Gemeinschaftskunde, Hauswirtschaft, Kunst, Mathematik, Musik, Physik, Physik im Gymnasium, Sozialkunde und Technik.

Mit dem Untertitel "Anregungen für den Unterricht" wird ausgedrückt, daß die mit dieser Reihe vorgelegten Materialien Beispielcharakter haben, um dadurch den Lehrkräften Anregungen für die Behandlung der Neuen Technologien im Unterricht zu geben. Vor allem sollen sie in Niedersachsen bereits jetzt in Ergänzung zu den geltenden Rahmenrichtlinien im Unterricht verwendet werden, soweit die Lehrkräfte durch entsprechende Fortbildung darauf vorbereitet sind und die erforderliche Ausstattung an den Schulen vorhanden ist.
Die 15 Materialienbände sind beim Verlag Berenberg´sche Druckerei GmbH in Hannover erschienen.