

Heft 16

Gesamtkonzept
für die
informationstechnische Bildung

Mit den „Materialien zur Bildungsplanung“ veröffentlicht die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung Unterlagen zur Situation in bestimmten Bereichen des Bildungswesens und zu den Planungen des Bundes und der Länder. Die Veröffentlichung dient insbesondere der Information der fachlich interessierten Öffentlichkeit und der für das Bildungswesen verantwortlichen Stellen.

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
— Geschäftsstelle —

Friedrich-Ebert-Allee 39 · 5300 Bonn 1
Telefon: (0228) 5402-0

1987

<u>INHALT</u>	<u>Seite</u>
VORBEMERKUNG	5
I. AUSGANGSLAGE	7
II. STRUKTUR, AUFGABEN UND INHALTE DER INFORMATIONSTECHNISCHEN BILDUNG	11
1. Informationstechnische Grundbildung	11
2. Vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik	14
3. Berufsbezogene informationstechnische Bildung	15
4. Studienangebote zur Informatik und deren An- wendungen	17
III. INFORMATIONSTECHNIKEN IN FORSCHUNG UND LEHRE	19
IV. BESONDERE ASPEKTE FÜR DIE WEITERBILDUNG	23
V. VORBEREITUNG DES PERSONALS IN SCHULE, AUSBILDUNG UND WEITERBILDUNG	27
VI. MEDIENERZIEHUNG	29
VII. SCHWERPUNKTE FÜR DIE WEITERE ENTWICKLUNG DER INFORMATIONSTECHNISCHEN BILDUNG	33
<u>ANHANG</u>	37
1. Förderungsbereich "Neue Informations- und Kommu- nikationstechniken im Bildungswesen"	39
2. Übersicht über die Modellversuche zum Thema "Neue Informations- und Kommunikationstechniken im Bildungswesen"	45
3. Ausstattung der Schulen mit Geräten und Programmen sowie Mindestanforderungen an schulgeeignete Rechner	65

VORBEMERKUNG

Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung hat am 7. Dezember 1987 das "Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung" beraten und gebilligt.

Dem Thema der informationstechnischen Bildung hat die Kommission bereits seit 1984 erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. So hat sie zunächst Rahmenkonzepte für einzelne Bildungsbereiche verabschiedet: 1984 das Rahmenkonzept für die informationstechnische Bildung in Schule und Ausbildung, 1985 für den Hochschulbereich und 1986 für die Weiterbildung. Neben diesen BLK-Arbeiten sind auch umfangreiche Aktivitäten auf nationaler und internationaler Ebene zu nennen. Eine zusammenfassende Betrachtung und Bewertung ermöglicht es jetzt, ein Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung in Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung vorzulegen.

Die Kommission hat das "Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung" den Regierungschefs des Bundes und der Länder gemäß Artikel 9 des BLK-Abkommens zugeleitet und empfohlen, das Gesamtkonzept zu billigen. Eine Entscheidung lag zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch nicht vor.

I. Ausgangslage

- (1) Neue Informations- und Kommunikationstechniken haben sich in den letzten Jahren zu Schlüsseltechniken entwickelt, die in fast alle Bereiche der Wirtschaft Einzug gehalten haben; sie haben auch im Bildungswesen und in unserer täglichen Umwelt Fuß gefaßt. Besonders auffällig vollzieht sich diese Entwicklung im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung mit ihren vielfältigen Kombinations- und Anwendungsmöglichkeiten. Man schätzt, daß bis zum Jahre 1990 etwa 70 % aller Beschäftigten von den neuen Informationstechniken unmittelbar betroffen sein werden. Besonders sichtbar sind Veränderungen in den Bereichen der Nachrichtentechnik, der Produktionstechnik, der Bearbeitungs- und Verfahrenstechnik, der Automatisierungstechnik sowie der Büro- und Organisationstechnik.

Wenn auch als Folge der fortschreitenden Automation bestimmte Arbeitsplätze wegfallen können, so darf doch nicht übersehen werden, daß der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechniken häufig den Erhalt von Arbeitsplätzen ermöglicht und zu neuen Arbeitsplätzen führt. Auch bei der Ausgestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsbedingungen werden Möglichkeiten eröffnet, die die Arbeit für die Beschäftigten erleichtern und zugleich wirtschaftlichere Lösungen darstellen.

Der sich vollziehende Wandel berührt jedoch nicht nur die Wirtschafts- und Arbeitswelt; er wird auch weitreichende politische, rechtliche und gesellschaftliche Auswirkungen mit sich bringen. Ebenso wird das Freizeitverhalten in Teilen bereits von den Informations- und Kommunikationstechniken beeinflusst, in manchen Fällen sogar schon bestimmt. Der Umgang mit den neuen Techniken greift tief in bisherige Arbeits- und Denkweisen ein; er verlangt Eigenverantwortung und Initiative, setzt Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit voraus, fordert neue allgemeine

und berufliche Qualifikationen und bedarf insbesondere verstärkt der Fähigkeit zum Denken in logisch-abstrakten Zusammenhängen. Die Folgen der neuen Techniken für das menschliche Kommunikations- und Lernverhalten sind ebenso zu bedenken wie die Auswirkungen auf das kulturelle Leben.

- (2) Das Bildungswesen ist verpflichtet, sich in allen seinen Bereichen den Herausforderungen durch die neuen Informations- und Kommunikationstechniken zu stellen. Es darf sich dabei nicht als bloße Funktion dieser Herausforderungen betrachten, sondern muß zu einer zielgerichteten Gestaltung der Aufgaben beitragen.

Die Bildungsplanung ist aufgerufen, die Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken kritisch zu untersuchen und Inhalte und Methoden zu entwickeln, welche die sinnvolle Erfüllung eines erweiterten Bildungsauftrages gewährleisten. Dieser Bildungsauftrag muß die Verträglichkeit mit unserem kulturellen Erbe ebenso sicherstellen wie der Selbstentfremdung des Menschen entgegenwirken.

Den Verantwortlichen in Schule, Ausbildung und Hochschule sowie den Trägern der allgemeinen und beruflichen Weiterbildung stellen sich angesichts der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten der neuen Informations- und Kommunikationstechniken schwierige Aufgaben:

- In Schule und Ausbildung ist es notwendig, die neuen Aufgaben und Inhalte mit den bisherigen in Einklang zu bringen. Ziel aller Bemühungen muß es sein, durch die Vermittlung einer informationstechnischen Bildung allen Jugendlichen - Mädchen und Jungen gleichermaßen - die Chancen der neuen Techniken zu eröffnen und sie zugleich vor den Risiken zu bewahren, die durch unangelegenen Gebrauch entstehen können.

- Die Hochschulen haben durch Ergänzung und Modifizierung ihrer Studienangebote die Voraussetzungen zu schaffen, daß die neuen Techniken in der Gesellschaft, insbesondere im Beruf, eingesetzt und verantwortungsbewußt genutzt werden können. Auch müssen sie in Forschung und Lehre den veränderten technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen Rechnung tragen.
 - In der Weiterbildung sind neben der fachlichen Vermittlung der Inhalte vor allem auch Hilfen zur Bewältigung der veränderten Arbeitsbedingungen zu geben; dies gilt insbesondere für Frauen, die nach einer längeren Unterbrechung wieder berufstätig sein wollen.
- (3) Die Bildungseinrichtungen haben schon bisher auf die Herausforderungen durch die neuen Informations- und Kommunikationstechniken in vielfältiger Weise reagiert:
- Die Schulen haben Aufgaben der informationstechnischen Bildung aus dem Bereich von Arbeitsgemeinschaften und anderen freiwilligen Angeboten in den Wahlpflicht- und Pflichtbereich überführt. War zunächst das Angebot auf die gymnasiale Oberstufe und einzelne berufliche Schulen begrenzt, so werden jetzt - oftmals im Rahmen von Modellversuchen zur informationstechnischen Grundbildung - zunehmend auch Schulen des Sekundarbereichs I systematisch einbezogen.
 - In bestimmten Bereichen der beruflichen Bildung sind bereits frühzeitig die Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechniken berücksichtigt worden. Künftig muß in der Ausbildung für praktisch alle Berufsfelder und Berufe noch umfassender und differenzierter auf die unterschiedlichen Anwendungsformen und -möglichkeiten eingegangen werden.

- Die Hochschulen haben Studiengänge zur Informatik im Haupt- und Nebenfachstudium sowie Studienangebote zur fachbezogenen Informatik entwickelt und eingerichtet. Auch für Forschung und Lehre bedienen sich die Fachbereiche in zunehmendem Maße der Möglichkeiten, die durch die neuen Techniken und Medien gegeben sind. Dies betrifft nicht nur die Natur- und Ingenieurwissenschaften, für die der Umgang mit Computern mittlerweile unumgänglich geworden ist, sondern auch weite Bereiche der Geisteswissenschaften.

 - In der Weiterbildung ist das Angebot an Veranstaltungen zur informationstechnischen Bildung durch die Vielfalt der Träger und Inhalte gekennzeichnet. In vielen Fällen zeigt es sich, daß sich die Inhalte allgemeiner und beruflicher Weiterbildung überschneiden, oft auch miteinander verknüpft sind. Daraus erklärt sich, daß Träger der allgemeinen Weiterbildung zunehmend Angebote der beruflichen Bildung vorhalten und Träger der beruflichen Weiterbildung auch Inhalte allgemeiner Art einbeziehen.
- (4) Zahlreiche verantwortliche Entscheidungsträger auf nationaler und internationaler Ebene haben Konzepte für eine informationstechnische Bildung entworfen und deren Umsetzung eingeleitet. Neben den Arbeiten der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung und der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland sind hier die umfangreichen Aktivitäten der einzelnen Länder und der Bundesregierung ebenso wie entsprechende Bemühungen der Europäischen Gemeinschaften zu nennen. Ihre zusammenfassende Betrachtung und Bewertung ermöglicht es jetzt, ein Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung in Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung vorzulegen.

II. Struktur, Aufgaben und Inhalte der informationstechnischen Bildung

Die informationstechnische Bildung ist in Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung differenziert zu vermitteln. Sie gliedert sich in

- eine informationstechnische Grundbildung
- eine vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik
- eine berufsbezogene informationstechnische Bildung
- Studienangebote zur Informatik und deren Anwendungen.

Ein Beitrag zur informationstechnischen Bildung wird auch dadurch geleistet, daß der Computer in dafür geeigneten Fächern, Ausbildungsgängen und Studiengängen Verwendung findet; er kann dann als universales Werkzeug, als Problemlösungsinstrument und mnemotechnisches Hilfsmittel eingesetzt werden.

Mädchen und Frauen sind die gleichen Chancen beim Umgang mit den neuen Techniken zu eröffnen; gegebenenfalls kommt es darauf an, geeignete Vermittlungsformen zu entwickeln.

1. Informationstechnische Grundbildung

Aufgaben der informationstechnischen Grundbildung sind:

- Aufarbeitung und Einordnung der individuellen Erfahrungen mit Informationstechniken
- Vermittlung von Grundstrukturen und Grundbegriffen, die für die Informationstechniken von Bedeutung sind

- Einführung in die Handhabung eines Computers und dessen Peripherie
- Vermittlung von Kenntnissen über die Einsatzmöglichkeiten und die Kontrolle der Informationstechniken
- Einführung in die Darstellung von Problemlösungen in algorithmischer Form
- Gewinnung eines Einblicks in die Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung
- Schaffung des Bewußtseins für die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die mit der Verbreitung der Mikroelektronik verbunden sind
- Darstellung der Chancen und Risiken der Informationstechniken sowie Aufbau eines rationalen Verhältnisses zu diesen
- Einführung in Probleme des Persönlichkeits- und Datenschutzes.

In den meisten Ländern der Bundesrepublik Deutschland ist bisher eine Festlegung dahingehend getroffen, daß die Grundschule zumindest vorerst von einer systematischen Einführung in die informationstechnische Bildung ausgenommen werden soll. Dafür spricht, daß Schülern der Grundschule in erster Linie die traditionellen Kulturtechniken vermittelt werden müssen, deren Beherrschung für das tägliche Leben weiterhin erforderlich bleibt; auch für den Umgang mit dem Computer sind diese Kulturtechniken eine grundlegende Voraussetzung. Inwieweit Computer diese Lernprozesse unterstützen können, wird derzeit in einigen Ansätzen erprobt.

Somit bietet sich vor allem der Sekundarbereich I für die informationstechnische Grundbildung an. Er ist der Bereich, in dem alle Jugendlichen - wenn auch nach Schularten und Bildungsgängen differenziert - eine erweiterte allgemeine Bildung erfahren. Der Beginn der Vermittlung der informationstechnischen Grundbildung sollte nicht gleich am Anfang des Sekundarbereichs I liegen, um nach Möglichkeit einen nahtlosen Übergang in die Schularten und Bildungsgänge des Sekundarbereichs II und eine Verknüpfung der entsprechenden Lernangebote zu gewährleisten.

Die informationstechnische Grundbildung soll vorwiegend durch Einbettung in das Lernangebot vorhandener Fächer verwirklicht werden, zumal die Unterrichtszeit nicht beliebig vermehrt werden kann. Eine Vermittlung kann auch in Form von Blockphasen und Projektunterricht erfolgen. Es gilt abzuwägen und zu erproben, welche Fächer sich für die informationstechnische Grundbildung in erster Linie eignen. Die Integration der informationstechnischen Grundbildung in vorhandene Fächer hat Rückwirkungen auf deren Inhalte und Unterrichtsmethoden; dies wird sich besonders deutlich in den Fächern zeigen, die hermeneutischen Methoden verpflichtet sind, da beim Umgang und Dialog mit dem Computer notwendigerweise semantische Probleme in Operationen, Rechenbeziehungen und Funktionen umgesetzt werden. Ein Unterricht, bei dem der Computer den persönlichen Bezug zwischen Lehrern und Schülern stört, ausschließt oder gar ersetzen soll, ist zu vermeiden. Auch muß darauf geachtet werden, daß aus der Faszination, die Computer ausüben können, keine gestörten Verhaltensformen bei einzelnen Schülern und Schülerinnen entstehen.

Zur Nutzung der Informations- und Kommunikationstechniken als Lernhilfen für behinderte Kinder und Jugendliche gibt es bereits erste modellhaft entwickelte Ansätze; hier

werden teilweise völlig neue Bildungs- und Kommunikationsmöglichkeiten erschlossen. Die Kombinationsfähigkeit von Bild-, Text- und Spracheingabe und -ausgabe bietet die Chance einer individualisierten Nutzung mit einem hohen Maß an Selbständigkeit für die Behinderten. So kann auch in den Schulen für Behinderte ein Unterricht in informationstechnischer Grundbildung angeboten werden, soweit dies nach der Art der Behinderung angebracht ist. In Einzelfällen wird sogar eine vertiefende informationstechnische Bildung oder eine berufsbezogene informationstechnische Bildung möglich sein.

Ziele und Inhalte der informationstechnischen Grundbildung, wie sie für den Bereich der Schule geplant und zunehmend verwirklicht wird, sollen auch Gegenstand der allgemeinen Weiterbildung sein. Die Vermittlungsformen werden sich dabei nach den methodischen und didaktischen Erfordernissen der Erwachsenenbildung richten müssen.

2. Vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik

Die vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik umfaßt zusätzlich zur Grundbildung folgende Aufgaben:

- Behandlung der Wirkungsweise, Leistungsfähigkeit und Leistungsgrenzen von Computern
- Vermittlung von Problemlösungsmethoden
- Vermittlung von Kenntnissen bestimmter Programmiersprachen
- Behandlung des strukturierten Programmierens und der Datenstrukturen

- Einsatz von Computern für Berechnungen, für die Erstellung von Grafiken und für die Simulation von Verfahren
- Erörterung von Prozeßsteuerung durch Mikroprozessoren.

Der Ort der Informatik als wissenschaftsbezogenes und wissenschaftspropädeutisches Fach in der Schule ist vorrangig der Sekundarbereich II, insbesondere die gymnasiale Oberstufe. Dies schließt nicht aus, daß Informatikangebote auch schon in den Wahlpflichtunterricht des Sekundarbereichs I aufgenommen werden. Die in der Informatik zu vermittelnden Inhalte erfordern ein hohes Abstraktionsniveau; es ist darauf zu achten, daß es nicht zu Überforderungen kommt. Informatik kann darüber hinaus auch Gegenstand von Weiterbildungsangeboten für Erwachsene sein.

3. Berufsbezogene informationstechnische Bildung

Die berufsbezogene informationstechnische Bildung in der Ausbildung und in der Weiterbildung ist bedeutsam für nahezu alle Berufsfelder; sie umfaßt

- in allen Bereichen Fragen der Datenverarbeitung, der Datenfernübertragung, der Zusammenführung bisher getrennter Informations- und Kommunikationssysteme, der Grafiknutzung
- im kaufmännisch-verwaltenden Bereich die spezielle kaufmännische Anwendung der Datenverarbeitung, die Dateiverwaltung, die Textverarbeitung, die Bürokommunikation und -organisation, die Nutzung von Datenbanken
- im gewerblich-technischen Bereich vor allem die Arbeitsorganisation, die Prozeßsteuerung, computerunterstütztes technisches Zeichnen, Entwerfen und Konstruieren, Programmieren von Maschinen und Produktionsabläufen, Simulation technischer Verfahren, industrielle Automation

- im hauswirtschaftlichen und agrarwirtschaftlichen Bereich Optimierungsfragen, Lager- und Vorratswirtschaft, Prozeßsteuerung
- im sozialpädagogischen und sozialpflegerischen Bereich die Dateiverwaltung, die Textverarbeitung und Auswertung statistischer Daten, die Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken auf die verschiedenen Lebensbereiche einschließlich Familie und Freizeit.

Da berufliche Schulen neben der Vorbereitung auf die Berufswelt auch einen allgemeinbildenden Auftrag zu erfüllen haben, muß die Gewichtung beider Aufgaben im Bereich der informationstechnischen Bildung bedacht werden. Von Bedeutung ist ferner, ob die Vermittlung informationstechnischer Bildung vorrangig auf die konkrete Arbeitswelt abzustimmen ist oder ob, zumindest in bestimmten Fällen, vereinfachte Modelle oder Simulationen ausreichen.

Für die berufliche Bildung müssen die bereits eingeleiteten Maßnahmen zur Einbeziehung der informationstechnischen Bildung, die sich aus den veränderten Qualifikationsanforderungen ergeben, fortgesetzt werden. Dabei ist - soweit möglich - auf den informationstechnischen Kenntnissen, die im Sekundarbereich I vermittelt wurden, aufzubauen.

Die Ziele und Inhalte der berufsbezogenen informationstechnischen Bildung sind auch Gegenstand der beruflichen Weiterbildung; hierbei wird die Verwertbarkeit für die berufliche Praxis im Vordergrund stehen. Dies kann aber nicht bedeuten, daß nur unmittelbar arbeitsplatzbezogenes Wissen und Können vermittelt werden sollen. Eine Einengung des Weiterbildungsangebots auf die Beherrschung von Computerwissen ist zu vermeiden.

4. Studienangebote zur Informatik und deren Anwendungen

An den wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen sind bei der Gestaltung des Studien- und Lehrangebots die Anforderungen der technischen Entwicklung, der wachsende Anwendungsbezug der Informatik in den verschiedenen Fachdisziplinen und die entsprechende Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften zu berücksichtigen. Die informationstechnische Bildung ist durch differenzierte Studienangebote zu vermitteln.

- (1) Studienangebote zur Informatik mit dem Abschluß "Diplom-informatiker" gibt es an wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen in allen Ländern. Außerdem werden in unterschiedlichem Umfang an wissenschaftlichen Hochschulen und insbesondere an Fachhochschulen Studiengänge angeboten, die Informatik auf ein bestimmtes Anwendungsfach beziehen (z.B. Wirtschaftsinformatik, Medizininformatik, Ingenieurinformatik). In diesem Zusammenhang wird auch auf die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Informatik an den Hochschulen verwiesen.

Wegen der hohen Nachfrage von Studienbewerbern für den Studiengang Informatik überschreitet die Zahl der zugelassenen Studienanfänger an wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen die vorhandene Ausbildungskapazität. Dies gefährdet die Qualität der Lehre, belastet aber auch die Forschung. Bund und Länder haben sich darauf verständigt, an wissenschaftlichen Hochschulen sowie an Fachhochschulen ein Studienplatzangebot von jeweils rd. 4.000 Studienanfängerplätzen pro Jahr bereitzustellen.

- (2) Informatik wird darüber hinaus auch für andere Fachrichtungen in Form von Schwerpunktfächern, Wahlfächern und Nebenfächern angeboten, um die Möglichkeiten der Anwendung

der Informations- und Kommunikationstechniken auch dort zu nutzen. Damit beeinflusst die Informatik zunehmend die Struktur anderer Fachgebiete, so daß sich die Studieninhalte und Methoden verändern. Die fachbezogene Anwendung der Informatik erhält wegen des wachsenden Einflusses neuer Techniken in allen Bereichen ein immer größeres Gewicht. Die Hochschulen müssen ein differenziertes und in Studienordnungen geregeltes Studienangebot bereitstellen, um dem Bedarf an qualifizierten Absolventen für den Bereich der Informatikanwendung in den unterschiedlichen Berufen Rechnung tragen zu können.

- (3) Neben den geschilderten Studienangeboten ist es erforderlich, daß die Hochschulen eine informationstechnische Bildung auch für Hörer aller Fachrichtungen anbieten; dieses Angebot soll fächerübergreifend sein. Es soll dem Studenten eine Einführung in den Bereich der Informatik geben und ihm die Möglichkeit bieten, bereits vor Aufnahme des Studiums erworbene Kenntnisse zu erweitern. Damit soll er in den Stand gesetzt werden, neue Informations- und Kommunikationstechniken zur Durchführung seines Studiums sinnvoll einzusetzen.

- (4) Für Hochschulabsolventen soll, soweit deren bisherige Ausbildung den im Beruf gestellten Anforderungen nicht mehr genügt, eine informationstechnische Weiterbildung ergänzend zu beruflichen Fortbildungsmaßnahmen auch durch eigene Angebote der Hochschulen zur Informatik vermittelt werden. Ein solcher Nachholbedarf besteht im übrigen nicht nur für die in Wirtschaft und Verwaltung Tätigen, sondern auch für die eigenen Mitarbeiter der Hochschulen in Forschung und Lehre. In welchem Umfang auch für Lehrer zusätzliche Angebote an Hochschulen erforderlich sind, kann jeweils nur unter Berücksichtigung des bestehenden Lehrerfortbildungssystems entschieden werden.

- (5) Studienangebote müssen sich auch mit den Auswirkungen der neuen Techniken auf alle gesellschaftlichen Bereiche und den Problemen bei der Anwendung befassen. Insbesondere gilt dies für Auswirkungen im sozialen Umfeld, im Bildungssystem und im Datenschutz. Der Student muß nicht nur mit neuen Informations- und Kommunikationstechniken umgehen können und ihre Anwendungsmöglichkeiten praktisch erfahren lernen, sondern sich im Rahmen seines Fachstudiums auch mit deren Problematik auseinandersetzen, Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit ihres Einsatzes beurteilen, ihre Sozialverträglichkeit bewerten und entsprechende Konsequenzen ziehen können.

III. Informationstechniken in Forschung und Lehre

Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken haben nicht nur die Einrichtung neuer Studiengänge notwendig gemacht, sondern auch die Forschung vor neue Aufgaben gestellt und gleichzeitig neue Methoden in Forschung und Lehre erschlossen.

Die Entwicklung der Informatik zu einer selbständigen Wissenschaft hat zum Ausbau entsprechender Schwerpunkte in der Forschung geführt. Das Eindringen der Informatik in ingenieurwissenschaftliche und andere Fachbereiche sowie die Einrichtung entsprechender fachbezogener Informatiklehrstühle haben zum Entstehen weiterer Forschungsschwerpunkte beigetragen. Neue Techniken und Verfahren der Informationsverarbeitung und Kommunikation finden darüber hinaus zunehmend Anwendung zur Unterstützung von Forschung und Lehre. Im Hinblick auf den vorgesehenen Ausbau und die Schwierigkeit, die vorhandenen offenen Stellen zu besetzen, kommt der Förderung eines qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses besondere Bedeutung zu.

- (1) Gegenstand der Forschung im Fach Informatik ist die systematische Informationsverarbeitung, insbesondere die automatische Verarbeitung mit Digitalrechnern. Erforscht werden die grundsätzlichen Verfahrensweisen der Informationsverarbeitung und die allgemeinen Methoden der Anwendung in den verschiedenen Bereichen. Forschung in diesem Bereich befaßt sich zudem mit der Weiterentwicklung entsprechender Systeme.

Den Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen müssen, um den unterschiedlichen Anforderungen aufgrund der raschen Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechniken Rechnung tragen zu können, auf breiter Basis Forschungskapazitäten zur Verfügung stehen. Dabei wird es sich als notwendig erweisen, über die inzwischen eingerichteten Sonderforschungsbereiche hinaus weitere neue Forschungsschwerpunkte, gegebenenfalls auch interdisziplinär und fächerübergreifend, einzurichten. Dies gilt insbesondere für solche Bereiche, in denen die Informatik neue Zukunftsgebiete eröffnet hat, wie z.B. Künstliche Intelligenz, Sprach- und Bildverarbeitung, Rechnergrafik.

- (2) Mit dem Vordringen der Informatik in andere Fachgebiete und mit der Bildung eigener fachbezogener Lehrstühle, die speziell den Anwendungsbezug der Informatik zum Gegenstand haben, entwickeln sich auch dort spezielle Forschungsschwerpunkte. Anwendungsbezüge ergeben sich nicht nur bei den Ingenieurwissenschaften, sondern zunehmend auch bei den Wirtschaftswissenschaften, den Naturwissenschaften, der Medizin und den Sozial- und Geisteswissenschaften. Andererseits wirken diese Entwicklungen auch auf die Informatik zurück.

- (3) In der Forschung kann auf die Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechniken nicht mehr verzichtet werden. Dies gilt nicht nur für die technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen, sondern auch für die Geisteswissenschaften. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Bereitstellung von Daten über Fachdatenbanken und die Möglichkeit der Literaturrecherche. Auch können fachliches Wissen und fachliche Entscheidungsstrukturen durch entsprechende Programmsysteme (Expertensysteme) nachgebildet werden; die Regeln des Expertenwissens können daher soweit objektiviert werden, daß diese vom Rechner simuliert und nachvollzogen werden.

Infolge der technischen Verbesserung und der sinkenden Kosten bei der Herstellung nimmt der Einsatz von Arbeitsplatzrechnern zu. Dennoch sind leistungsfähige Großrechner sowie die zentralen Dienstleistungen des Hochschulrechenzentrums auch in Zukunft für die Forschung unentbehrlich. Die Entwicklung moderner Verfahren der Datenanalyse ist ohne sie nicht denkbar. Zusätzliche Möglichkeiten eröffnet die Vernetzung der Mikrorechner mit den Rechnern des Hochschulrechenzentrums. Ein solcher Rechnerverbund gewinnt auch international zunehmende Bedeutung für die Forschung an den Hochschulen; diese werden damit in die Lage versetzt, wichtige außerhalb der Hochschule verarbeitete Daten, die nicht dem Datenschutz unterliegen, abzurufen.

- (4) Die Hochschule und andere Forschungseinrichtungen werden in vielen Bereichen der neuen Forschungsschwerpunkte nicht ohne ständigen Kontakt mit der Wirtschaft und der Arbeitswelt ihre Aufgaben erfüllen können. Dem Wissens- und Technologietransfer kommt wesentliche Bedeutung zu. Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Wirtschaft und Arbeitswelt sollen in die Forschungsarbeit der Hochschulen einfließen.

- (5) Die Forschung muß sich vermehrt mit den Auswirkungen der neuen Techniken auf die Arbeitswelt, auf Bildung und Erziehung und auf andere gesellschaftliche Bereiche sowie mit den damit zusammenhängenden Rechtsfragen, insbesondere dem Datenschutz, befassen. Die tiefgreifenden strukturellen Veränderungen, die sich aus dem Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens ergeben, stellen die Hochschulen vor besonders verantwortungsvolle Aufgaben, die weitgehend interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordern. Die Ergebnisse dieser Forschung sollen nicht nur in die Lehre einfließen, sondern auch über die Hochschulen hinaus der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

- (6) Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken können im Hochschulbereich auch für die Steigerung der Effizienz in der Lehre genutzt werden. Sie schaffen die Voraussetzungen dafür, daß traditionelle Formen des Lehrens und des Lernens verändert oder ergänzt werden. Der Anschluß an Datenbanken über lokale Netze und der großflächige Rechnerverbund mit dem Ziel der Informationsbereitstellung läßt eine weitgehend gleichartige Nutzung der Fachinformationen durch Studenten, Lehrende und Fachpraktiker zu. Aufgabe der Informationserschließung über Datenbanken wird es sein, für die Lehre die ständig wachsenden Ergebnisse der Wissenschaft und Forschung aufzuarbeiten und zugänglich zu machen.

Mit Hilfe der neuen Informations- und Kommunikationstechniken können für Ausbildungszwecke auch rechnergeführte Modelle gebildet und Simulationen durchgeführt werden, die neue Möglichkeiten strukturierten Lehrens und Lernens eröffnen. Experimente dieser Art sind in vielen Bereichen, z.B. in medizinischen, naturwissenschaftlichen, wirtschaftswissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Fachbereichen denkbar und werden vielfach schon durchgeführt.

Auch im Hochschulbereich können die neuen Informations- und Kommunikationstechniken zukünftig eine wichtige Lern- und Kommunikationshilfe für Studenten mit Behinderungen darstellen. Damit bieten sich neue Möglichkeiten für Studienschwerpunkte und Studienfachkombinationen.

IV. Besondere Aspekte für die Weiterbildung

Die Weiterbildung in der Bundesrepublik Deutschland ist durch die Pluralität der Träger ebenso wie durch ein vielfältiges und umfangreiches Angebot an allgemeiner und beruflicher Bildung, durch die Selbständigkeit bei der Planung und Gestaltung des Weiterbildungsangebots, aber auch durch die Freiwilligkeit der Teilnahme gekennzeichnet. Für die Träger der Weiterbildungseinrichtungen ist die Lehrplanfreiheit rechtlich garantiert.

Die Träger der Weiterbildung müssen ein nach Anwendungsbereichen und Aufbaustufen differenziertes Angebot entwickeln. Dabei sind sehr unterschiedliche, teilweise auch ganz neue Qualifizierungserfordernisse und Interessen der Kursteilnehmer sowie das Lernverhalten der Erwachsenen zu berücksichtigen. Es sollten möglichst breiten Bevölkerungsschichten Angebote zur informations- und kommunikationstechnischen Bildung gemacht werden.

- (1) Im allgemeinen Bereich machen Weiterbildungsangebote vorwiegend kommunale Einrichtungen, insbesondere Volkshochschulen, Einrichtungen im Bereich der Kirchen, Parteien, Gewerkschaften und Verbände sowie andere Träger, die eigens zum Zwecke der Weiterbildung geschaffen worden sind. Im beruflichen Bereich werden Weiterbildungsveranstaltungen überwiegend von den Betrieben, den Bildungswerken der Wirtschaft, den Berufsförderungswerken, den öffentlichen Verwaltungen, den Kammern und Gewerkschaften, aber auch von beruflichen Schulen durchgeführt. Betriebliche

Weiterbildung findet häufig unmittelbar am Arbeitsplatz statt. Außerdem bieten Fernlehrinstitute und Einrichtungen des Zweiten Bildungswegs sowie Hochschulen und Rundfunkanstalten Weiterbildungsmaßnahmen an.

Immer mehr Jugendliche und Erwachsene nehmen bereits jetzt an Bildungsveranstaltungen zur weiteren Qualifizierung für die erfolgten oder absehbaren Veränderungen in Arbeitswelt und Freizeit teil. Träger der Weiterbildung und Betriebe vermitteln schon heute mit unterschiedlicher Zielsetzung und in unterschiedlichen Formen informationstechnische Kenntnisse. Ihre Bemühungen dienen der Stärkung der fachlichen, aber auch der personalen und sozialen Kompetenz. Dabei werden auch Veränderungen in der Lebens- und Arbeitswelt aufgearbeitet, die sich im Zusammenhang mit den neuen Techniken ergeben.

Die Erwachsenen, die das Weiterbildungsangebot annehmen, haben in der Regel in der Schule noch keine Ausbildung im Bereich der informationstechnischen Bildung erfahren können, und nur ein geringer Teil der jetzt Berufstätigen konnte im Rahmen der beruflichen Ausbildung oder am Arbeitsplatz schon in die neuen Techniken eingeführt werden. Es muß Aufgabe der Weiterbildung sein, eine mögliche Wissenskluft zwischen denjenigen, die in der Lage sind, die neuen Technologien zur Informationsaufnahme und -verarbeitung zu nutzen, und denjenigen, die diese Möglichkeit nicht haben, abzubauen, zumindest aber nicht weiter anwachsen zu lassen.

- (2) Die berufliche Weiterbildung in den Informations- und Kommunikationstechniken richtet sich an alle Berufsgruppen und Verantwortungsebenen. Die inhaltliche Ausgestaltung des Weiterbildungsangebots muß jeweils nach der Zielgruppe differenziert werden. Die Entwicklung in der Mikroelektronik wird die Anforderungen am Arbeitsplatz

verändern und Auswirkungen auf ganze Berufsfelder haben. Einige anerkannte Ausbildungsberufe werden zusammenwachsen, andere neu gebildet werden. Für die verschiedenen Tätigkeiten am Arbeitsplatz werden häufig zusätzliche Qualifikationen benötigt, die im Rahmen beruflicher Aus- und Weiterbildung vermittelt werden sollen. Die Konsequenzen für die Aus- und Fortbildungsordnungen sind in engem Zusammenwirken von Betrieben, Verbänden und den Selbstverwaltungsorganen der Wirtschaft mit den Gewerkschaften, den beruflichen Schulen, den anerkannten Trägern der Weiterbildung, der Verwaltung und der Wissenschaft zu klären.

Die spezielle Weiterbildung für einzelne Berufe ist durch fachspezifische Inhalte für den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechniken gekennzeichnet. Das ergibt sich z.B. aus der Entwicklung der Bürokommunikation mit der Zusammenführung bisher getrennter Informations- und Kommunikationssysteme, der rechnerunterstützten Konstruktion sowie der Einführung der Automation in der Produktion. Des weiteren müssen auch wirtschaftliche, gesellschaftliche und rechtliche Fragen, die im Zusammenhang mit der Einführung der neuen Informations- und Kommunikationstechniken auftreten, sachgerecht aufgegriffen werden, wie z.B.

- volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Rationalisierungsprozessen
- Gestaltung von Arbeitstätigkeiten, Arbeitsabläufen und Arbeitsorganisation
- Fragen der Mitwirkungsmöglichkeiten und Beteiligungsrechte
- Probleme des Datenschutzes und der Datensicherung.

- (3) Von der Einführung neuer Technologien insbesondere in den Arbeitsbereichen Büro, Verwaltung, Dienstleistung und Produktion sind vor allem Frauenarbeitsplätze betroffen, die sich in ihrer Struktur und ihren Inhalten erheblich verändern bzw. zu einem gewissen Teil auch wegfallen werden. Es gilt daher, durch gezielte Maßnahmen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung Frauen frühzeitig mit den neuen Technologien vertraut zu machen. Für Frauen müssen daher - auch zu ihrer Eingliederung bzw. späteren Wiedereingliederung in das Berufsleben - besondere Weiterbildungsangebote bereitgehalten werden. Kurse und Lehrgänge zu neuen Informations- und Kommunikationstechniken, die bereits erworbene berufliche Qualifikationen ergänzen, sollen auch Frauen befähigen, Positionen auf dem Arbeitsmarkt einzunehmen, die einen beruflichen Aufstieg ermöglichen.

Für Arbeitslose und für von Arbeitslosigkeit bedrohte Arbeitnehmer könnte eine entsprechende Weiterbildung in den Informations- und Kommunikationstechniken zur Wiedereingliederung in den Arbeitsmarkt oder zur Sicherung des Beschäftigungsverhältnisses beitragen.

- (4) Nicht immer kann eine einzelne Einrichtung dem Umfang und der Vielfalt der Nachfrage Rechnung tragen, insbesondere angesichts der kurzfristigen Entwicklungen im Technologiebereich. In vielen Fällen wird der regionale Bedarf nur gedeckt werden können, wenn neue Kooperationsformen gefunden werden und wenn Weiterbildungseinrichtungen, berufliche Schulen, Hochschulen, Betriebe, Kammern, Verbände und die Hersteller von Geräten und Programmen zusammenwirken. Auch lassen sich auf diese Weise Auslastung und Nutzung vorhandener Personalkapazitäten und Ressourcen sowie die Transparenz des Angebots verbessern.

V. Vorbereitung des Personals in Schule, Ausbildung und Weiterbildung

Die informationstechnische Bildung setzt vertiefte Kenntnisse des Ausbildungspersonals in Schule, Betrieb und Weiterbildungsinstitutionen hinsichtlich des Umgangs mit Computern sowie der Anwendung und Auswirkungen von Datenverarbeitung voraus. Insbesondere müssen Qualifikationen angestrebt werden, die sich auf das Problemlösen mit Hilfe eines Rechners, auf den Einsatz des Rechners als Lehr- und Lernmittel, auf die Chancen und Risiken der Informationstechniken sowie auf die Methodik und Didaktik des Unterrichts beziehen.

- (1) Eine Lehrbefähigung für Informatik kann derzeit nur an wenigen Hochschulen erworben werden. Außerdem ist diese Lehrbefähigung bisher inhaltlich nicht immer so ausgerichtet, daß die danach ausgebildeten Lehrer eine umfassende informationstechnische Bildung vermitteln können. Selbst in den Fächern, die sich für den Einsatz von Computern in besonderem Maße eignen, gibt es an der Hochschule nur in bestimmtem Umfang entsprechende Studienangebote.

Da Schule, Ausbildung und Weiterbildung mit der Einführung der informationstechnischen Bildung schnell beginnen bzw. sie fortsetzen müssen und da in den nächsten Jahren nur begrenzte Einstellungsmöglichkeiten für Lehrer bestehen, kommt der Fort- und Weiterbildung der Lehrer besondere Bedeutung zu. Die Zahl derjenigen, die auf die Vermittlung der informationstechnischen Bildung vorbereitet werden müssen, wird dann besonders groß sein, wenn die informationstechnische Grundbildung in der Schule nicht an wenige Leitfächer gebunden wird.

(2) In allen Ländern sind in den letzten Jahren die Fortbildungsangebote zur informationstechnischen Bildung quantitativ und qualitativ erheblich ausgeweitet und verbesserte Modelle entwickelt worden. Folgende Konzepte haben sich dabei herausgebildet:

- Konzepte, die über einen bestimmten Zeitraum kontinuierlich regionale oder zentrale Fortbildungsveranstaltungen anbieten. Diese Veranstaltungen können sehr intensiv betrieben werden, bedingen aber zumindest bei ganztägigen Veranstaltungen eine Freistellung der Beteiligten.
- Konzepte, bei denen sich zentrale Veranstaltungen zur Ausbildung von Multiplikatoren mit Veranstaltungen vor Ort verbinden. Sie erlauben in relativ kurzer Zeit die Ausbildung von vielen Lehrern.
- Konzepte, die über den Weg des Fernstudiums, das mit Direktphasen verbunden sein kann, auch audiovisuelle Medien nutzen. Diese Konzepte ermöglichen ein Lernen neben der Berufstätigkeit, werden bisher jedoch kaum angeboten.

Zur Umsetzung dieser Konzepte wurden in den Ländern entsprechende Einrichtungen und Koordinierungsstellen geschaffen oder bereits bestehende Einrichtungen um das neue Aufgabenfeld erweitert. Die Maßnahmen müssen auf das Gesamtkonzept der informationstechnischen Bildung abgestimmt sein. Der Erfolg der Fortbildungsveranstaltungen wird davon abhängen, ob es gelingt, hochqualifiziertes Fortbildungspersonal zu gewinnen.

- (3) Es gilt nunmehr, die verschiedenen Ansätze, bei denen die Institutionen im Bereich der Aus- und Fortbildung des Personals zusammenwirken, weiterzuführen und auszubauen. Formen der Zusammenarbeit mit Hochschulen, Einrichtungen der Weiterbildung, Herstellern von Geräten und Programmen sowie Anwendern in Industrie, Handel, Handwerk und sonstigen Bereichen haben sich schon herausgebildet. Diese Zusammenarbeit ermöglicht eine Vorbereitung des Personals, die den notwendigen theoretischen Anforderungen und den praktischen Bedürfnissen entspricht und damit eine wirkungsvolle Qualifizierung in allen Bereichen informationstechnischer Bildung sichert.
- (4) Für eine Verbesserung der Vorbildfunktion für die Mädchen sollte eine verstärkte Qualifizierung von Lehrerinnen für den Informatikunterricht angestrebt werden. Lehrerinnen und Lehrer sollten für geeignete Vermittlungsformen für Mädchen sensibilisiert werden und möglichen Vorbehalten gegenüber naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen in enger Zusammenarbeit mit dem Elternhaus entgegenwirken.

VI. Medienerziehung

Der Umgang mit dem Computer und anderen neuen Informations- und Kommunikationstechniken stellt Anforderungen an die Medienerziehung, die über die bisher geübte Praxis im Bereich der klassischen audiovisuellen Medien hinausgehen. Neben die klassischen Medien wie Buch, Film, Rundfunk und Fernsehen treten die "neuen" Medien; sie sind im wesentlichen - vom Computer abgesehen - Weiterentwicklungen und Zusammenfügungen bereits genutzter Medien.

- (1) Jede Medienerziehung wird ihrer Aufgabe nur gerecht, wenn sie über die bloße Information hinaus auch Werte vermittelt. Sie muß das intellektuelle Urteilsvermögen ebenso schulen wie moralisches und soziales Verhalten einüben und stärken; die Möglichkeit, individuellen Interessen und Bedürfnissen gerecht zu werden, darf dabei nicht eingeengt werden.

Medienkunde, die Anleitung zu einer sinnvollen, Lernprozesse fördernden Mediennutzung ist, und die darauf aufbauende Medienerziehung können in unterschiedlichsten Situationen Bestandteil des Unterrichtsangebots in vielen Fächern sein. Es bedarf daher keines eigenen Unterrichtsfaches. Bisherige Erfahrungen freilich haben gezeigt, daß die Medienerziehung von der Schule allein nicht leistbar ist. Deshalb sollten Erziehungsberechtigte und Erziehungsinstanzen in dieser Frage gleiche Ziele anstreben und bei der Verwirklichung zusammenarbeiten.

Von den Inhalten und Vermittlungsformen her betrachtet hat die Medienerziehung allgemein folgende Aufgaben; sie soll die Fähigkeit vermitteln,

- Medien genau aufzunehmen
- Medien kritisch zu beurteilen
- Medien nach bestimmten Zwecken auszuwählen und einzusetzen
- Medien selbst zu gestalten.

Da Medien aber nicht nur Meinungen bilden und Informationen vermitteln, sondern auch zur Manipulierung und zum Aufbau von Scheinwirklichkeiten genutzt werden können, ist eine kritisch distanzierte Einstellung erforderlich;

sie allein ist Grundlage eines vernünftigen Medienverhaltens und eines angemessenen Mediengebrauchs. Eine generelle Ablehnung von Medien kann nicht Aufgabe der Medien-erziehung sein. Statt dem Angebot gefährdender Medien mit Verboten zu begegnen, gilt es insbesondere in der Schule, Kinder und Jugendliche zu einer selbstverantworteten Auseinandersetzung, Beurteilung und Bewertung zu befähigen. Das Angebot wertvoller Medienproduktionen kann diese Auseinandersetzung fördern und helfen, begründete Werturteile zu bilden.

Der eigenen, aktiven und kreativen Nutzung und Herstellung von Medien kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie mehr über Möglichkeiten, Schwierigkeiten und Wirkungen von Medien vermitteln können als eine rein theoretische Unterweisung.

- (2) Über die für jede Medienerziehung geltenden allgemeinen Grundsätze hinaus stellt jedes einzelne Medium seine spezifischen Anforderungen an die Medienerziehung. Jedes Medium bedient sich zur Vermittlung von Realität oder Fiktion seiner eigenen Sprache, die sich in besonderen Stil-, Ausdrucks- und Gestaltungsformen äußert; es bedarf zur Erschließung und Erhellung des vermittelten Informationsgehaltes spezifischer Fertigkeiten. Es hat sich gezeigt, daß in vielen Fällen die Vermittlungs- und Präsentationsweisen der Medien für den Lernerfolg und die emotionalen Wirkungen bedeutsamer sind als die angebotenen Inhalte selbst. Wenn auch einzelne Medien multifunktional einsetzbar sind, so lassen sie sich nach ihren technischen Möglichkeiten und ihren Vermittlungsformen vorwiegend bestimmten Zwecken zuordnen. Die Medienwahl wird daher von den angestrebten Intentionen und Wirkungen her bestimmt sein.

- (3) Die auf den Umgang mit dem Computer bezogene Medienerziehung erfordert eine sachgerechte und verantwortungsbewußte Einstellung, die schon in der Schule vermittelt werden muß. Diese Medienerziehung muß die reflektierte Nutzung des Computers als Werkzeug der Informationsbeschaffung, der Recherche, der Speicherung und Verarbeitung von Informationen ermöglichen. Sie soll die vielfältigen kreativen und spielerischen Möglichkeiten ebenso einbeziehen wie die Chancen verschiedener Sozial- und Kooperationsformen in Schule und Unterricht nutzen.

Der Gebrauch des Computers im Unterricht

- kann bei einer spezifischen Informationsaufnahme und Informationsabgabe zu einer gesteigerten Sorgfalt und Genauigkeit erziehen
- ergänzt die sprachliche Ausdrucksfähigkeit um die Variante der algorithmischen Sprache, wenn es nicht um reine Anwendung fertiger Programme, sondern um deren Erstellung geht
- regt die Kritikfähigkeit an, wenn die Beurteilung der Möglichkeiten der Computeranwendung in verschiedenen Zusammenhängen gefordert wird
- fördert die Entscheidungsfähigkeit, wenn die Frage nach dem Sinn des Einsatzes des Computers und der Auswahl geeigneter Programme gestellt wird
- erzieht zur Reflexionsfähigkeit bei problemorientierten Fragestellungen; hier bietet sich die Möglichkeit, dem Schüler ein Arbeitsmittel an die Hand zu geben, mit dem er selbständig und selbstverantwortlich derartige Probleme lösen kann

- macht erkennbar, welche Problemstellungen mit Hilfe des Rechners bearbeitbar sind und welche Algorithmen dafür eingesetzt werden können.

Die auf den Computer bezogene Medienerziehung wird nicht auskommen ohne eine Auseinandersetzung mit der Problematik eines bloßen algorithmischen Denkens und algorithmischer Verfahren, die speziell für die Lösung von Problemen durch den Computer entwickelt worden sind und nicht beliebig auf andere Arbeits- und Lebensbereiche übertragen werden können. Algorithmische Verfahren zielen schrittweise auf Eindeutigkeit, Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit und Entscheidbarkeit. Die künstliche Sprache des Algorithmus unterscheidet sich dadurch von der natürlichen Sprache, die durchaus Mehrdeutigkeit, Verschlüsselung, Ironie, Paradoxie kennt, sie je nach Sprechsituation geradezu erfordert, und die die Vielfalt menschlicher Kommunikationsformen und -möglichkeiten mit ausmachen.

- (4) Keine Medienerziehung kann ohne eine Spracherziehung auskommen, welche die Möglichkeiten und Leistungen verschiedener Sprech- und Denkweisen erkennbar macht. Die eindeutige Sprache der Informationsverarbeitung und -weitergabe kann ebenso wichtig sein wie die Sprache der komplexen menschlichen Kommunikation. Deshalb müssen die verschiedenen Kommunikationsformen analysiert und geübt werden mit dem Ziel, sie je nach den gestellten Aufgaben verwenden zu können.

VII. Schwerpunkte für die weitere Entwicklung der informationstechnischen Bildung

Für die weitere Entwicklung der informationstechnischen Bildung im Bildungswesen sieht die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung folgende Schwerpunkte:

1. Die Inhalte der informationstechnischen Bildung müssen im Sinne sich ergänzender und aufbauender Angebote von der Schule bis zur Weiterbildung deutlicher als bisher aufeinander abgestimmt werden.
2. Inhalte und Methoden für eine geeignete Vermittlung der informationstechnischen Bildung an Mädchen und Frauen sollen entwickelt werden.
3. Die besonderen Möglichkeiten der informationstechnischen Bildung als Lern- und Kommunikationshilfe in der Sonderpädagogik müssen geprüft und genutzt werden.
4. Medienerziehung, die auch den Computer einbezieht, muß im Bildungswesen verstärkt Eingang finden.
5. Die Aus- und Fortbildung des Personals für die speziellen Aufgaben der informationstechnischen Bildung muß sowohl in fachlich-inhaltlicher als auch in didaktisch-methodischer Hinsicht fortgeführt werden; dies gilt besonders auch für die Anforderungen, die durch die Neuordnung der Berufe entstehen.
6. Die Bildungseinrichtungen müssen mit zur Vermittlung der informationstechnischen Bildung geeigneten Geräten und Programmen weiter ausgestattet werden.
7. Für die Aus- und Weiterbildung geeignete Lehr- und Lernmaterialien sowie Unterrichtsverfahren müssen verstärkt entwickelt bzw. weiterentwickelt werden; dies gilt insbesondere für die Entwicklung von Software für alle Bildungsbereiche.
8. Technische und pädagogische Kriterien für die Beurteilung von Bildungssoftware müssen - auch als Orientierungsgrundlage für Entwickler, Produzenten und Nutzer - erarbeitet werden.

9. Verschiedene Formen der Information, Abstimmung bzw. Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Trägern der informationstechnischen Bildung einschließlich der Betriebe, den beruflichen Schulen und den Hochschulen sollen erprobt und ausgebaut werden, um den regionalen Bedarf besser decken zu können.
10. Für die Anschaffung von Geräten und Programmen sollten - soweit in den Ländern noch nicht vorhanden - Service- und Beratungsdienste eingerichtet werden.
11. Die überregionale Dokumentation und Information über Programme und Materialien für Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung soll in die Wege geleitet werden.
12. Von den Hochschulen ist insbesondere dem Anwendungsbezug der Informatik durch geeignete Studienangebote in den einzelnen Studiengängen oder im Rahmen der Weiterbildung Rechnung zu tragen.
13. Forschungsschwerpunkte, die den speziellen Anwendungsbezug der Informatik zum Gegenstand haben, sind verstärkt - auch im Kontakt mit der Wirtschaft - zu entwickeln.
14. Vorhaben der Lernforschung zur Frage der Auswirkungen und der Voraussetzungen für informationstechnisch gestütztes Lehren und Lernen sind ebenso erforderlich wie Untersuchungen, die sich auf die Wirkungen der neuen Medien und auf entwicklungspsychologische und pädagogische Probleme beziehen.

A N H A N G

FÖRDERUNGSBEREICH
NEUE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIKEN
IM BILDUNGSWESEN

- Kriterien -

(Stand 1987)

Förderungsbereich Neue Informations- und Kommunikationstechniken im Bildungswesen

Ziel der Förderung von Modellversuchen ist es, im Bildungswesen auf den bewußten, aktiven und kritischen Umgang mit neuen Informations- und Kommunikationstechniken vorzubereiten.

Die Computertechniken und die sogenannten neuen Medien wie Satelliten- und Kabelfernsehen, Bildschirmtext, Bildplatte und Videokassette gewinnen zunehmend an Bedeutung für Ausbildung, Arbeit und Freizeit. Dazu kommen die sich ausweitenden Möglichkeiten, Computer miteinander, mit den neuen Medien und mit anderen Techniken zu verbinden.

Dies ist vor allem durch die Mikroelektronik ermöglicht worden, deren Weiterentwicklung und Integration in andere neue Technologien sich noch beschleunigen wird. Dadurch werden weitgehende wirtschaftliche, soziale, politische und kulturelle Veränderungen bewirkt, so daß nicht nur entsprechende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern auch Einstellungen bereits in der Schule und in der Berufsausbildung oder später in der Weiterbildung vermittelt werden müssen.

Ein zukunftsorientiertes Bildungswesen muß diesen Anforderungen in seinen Unterrichts-, Ausbildungs- und Lehrangeboten entsprechen. Basis ist eine informationstechnische Grundbildung für alle Schüler, auf die eine vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik bzw. eine berufsbezogene informationstechnische Bildung aufbauen. Dabei sind pädagogische Aspekte - wie die Sicherung eines altersgemäßen Bildungsangebots und die gleiche Förderung von Jungen und Mädchen - zu berücksichtigen.

An den wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen müssen in ausreichendem Umfang differenzierte Studienangebote in Informatik bereitgestellt werden. Die Forschung auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechniken ist - gegebenenfalls unter Bildung von Schwerpunkten - zu verstär-

ken. Die Hochschulen werden auch prüfen müssen, in welcher Weise innerhalb der Hochschule der Einsatz und die Verwendung von neuen Informations- und Kommunikationstechniken sinnvoll und geboten sind.

Im Rahmen der Weiterbildung sollten möglichst umfassende Angebote zur informations- und kommunikationstechnischen Bildung gemacht werden. Dabei sind sehr unterschiedliche, teilweise auch ganz neue Qualifizierungserfordernisse und Interessen der Kursteilnehmer sowie das Lernverhalten von Erwachsenen zu berücksichtigen. Die Träger der Weiterbildung müssen ein nach Anwendungsbereichen und Aufbaustufen differenziertes Angebot entwickeln.

Voraussetzung für die Verwirklichung dieser Zielvorstellungen ist eine sorgfältige Analyse der Grundlagen, Möglichkeiten und Auswirkungen der neuen Techniken und die Umsetzung der sich daraus ergebenden Konsequenzen im Bildungswesen. Orientierungsgrundlage für die Förderung von Modellversuchen sind die in den Rahmenkonzepten und Empfehlungen der BLK zur informationstechnischen Bildung in Schule und Ausbildung, in der Hochschule sowie der Weiterbildung dargelegten Grundsätze und Zielvorstellungen.

Folgende Maßnahmen können gefördert werden:

1. Entwicklung und Erprobung von Konzeptionen und Maßnahmen zur Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich der neuen Informations- und Kommunikationstechniken
 - a) Entwicklung und Erprobung inhaltlicher Vorgaben zur Vermittlung einer informationstechnischen Grundbildung für alle Schüler
 - b) Weiterentwicklung und Erprobung von inhaltlichen Vorgaben und Lehrplänen zur Vermittlung vertiefter Kenntnisse in Informatik und berufsbezogener informationstechnischer Bildung

- c) Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmaterialien auf der Grundlage der inhaltlichen Vorgaben und Ausbildungsordnungen sowie Erprobung geeigneter Unterrichtsmethoden.
2. Entwicklung und Erprobung von Konzepten zur Medienerziehung in allen Bereichen des Bildungswesens mit dem Ziel, den rationalen Umgang mit den neuen Informations- und Kommunikationstechniken zu fördern.
 3. Erprobung von Möglichkeiten der Nutzung neuer Medien als Unterrichtsmittel.
 4. Entwicklung und Erprobung von Konzepten, Organisationsmodellen und Materialien für die Aus-, Fort- und Weiterbildung des ausbildenden Personals im Bildungswesen.
 5. Neue Informations- und Kommunikationstechniken im Hochschulbereich, insbesondere
 - a) Entwicklung und Erprobung von Studienangeboten der Informatik, vor allem auch im Zusammenhang mit anderen Fächern
 - b) Integration der Informationstechnik/Informatik in das Studienangebot anderer Fächer
 - c) Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken, z.B. in Forschung, Lehre, Studienberatung und Verwaltung.
 6. Entwicklung und Erprobung entsprechender Konzeptionen und Maßnahmen im Bereich der Weiterbildung.
 7. Entwicklung von Organisationsformen für die Dokumentation und Bereitstellung geeigneter Informationen und Programme für Bildungseinrichtungen sowie für die Beratung der Aufwandsträger.

ÜBERSICHT

über die Modellversuche zum Thema
"Neue Informations- und Kommunikationstechniken
im Bildungswesen"

- gegliedert nach Ländern -

(Stand: 31. Dezember 1987)

BADEN-WÜRTTEMBERG

	Förderungs- beginn - ende
1. Verbesserter Zugang zu Ausbildung und Beschäftigung - Einsatz von Bildschirmtext	1984 - 1985
2. Erprobung von Bildschirmtext (Btx) im Bereich der Studieninformation	1984 - 1988
3. Praxisnahe Berufsausbildung im Bereich Kommunikations-Gestaltung	1984 - 1987
4. Übertragung betrieblicher Anwendungsmöglichkeiten von computergesteuerten Informationssystemen in den Unterricht der berufsbezogenen Fächer, insbesondere der Berufsschule (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1988
5. Konzepte kritischer Medienarbeit - Wege schulischer Auseinandersetzung mit Massenmedien	1985 - 1988
6. Neue Berufsbilder - Information in organisationellen Umgebungen	1985 - 1988
7. Computerunterstützte Meßtechnik für die Laborberufe des Berufsfeldes Chemie/Physik/Biologie (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1987 - 1991
8. Informatik und Wirtschaftsingenieurwesen für blinde und hochgradig sehbehinderte Studenten	1987 - 1992

BAYERN

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 9. Berufsfeldübergreifendes EDV-Grundwissen für Berufsschüler (gewerbliche, hauswirtschaftliche und landwirtschaftliche) (einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1983 - 1987
1985 - 1988 |
| 10. Neue Kommunikationstechniken im Büro - Was kann Lehrerfortbildung für Lehrer im kaufmännischen Bereich der Berufsschule im Hinblick auf eine zukunftsorientierte Unterrichtsgestaltung bei bürowirtschaftlichen Lerninhalten leisten? (Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen) (einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1984 - 1986 |
| 11. Informatik an Hauptschulen (einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1984 - 1987
1985 - 1987 |
| 12. Erarbeitung und Erprobung von elektronischen Lern- und Kommunikationssystemen für Körperbehinderte (Elekok) | 1985 - 1988 |
| 13. Erprobung der Konzeption und eines mehrstufigen Multiplikatorenmodells zur Einführung der informationstechnischen Grundbildung im gegliederten Schulwesen | 1986 - 1990 |
| 14. Gefährdung durch VIDEO - Pädagogische Handlungsmöglichkeiten | 1987 - 1988 |

BERLIN

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 15. Lehrerfortbildung zur Informatik
unter besonderer Berücksichtigung
der Mikroelektronik | 1984 - 1988 |
| 16. Schule und Bildschirmtext | 1985 - 1987 |
| 17. Jugendgefährdende Videokassetten
- Teilprojekt Lehrerfortbildung
- Teilprojekt Medienerziehung | 1985 - 1988 |
| 18. Neue Formen der Lehreraus- und
-fortbildung im Rahmen des
Kabelprojekts Berlin | 1987 - 1989 |

BREMEN

	Förderungs- beginn - ende
19. Entwicklung und Erprobung eines ingenieurwissenschaftlichen Studienganges Produktionstechnik	1979 - 1985
20. Moderne Informationstechnologien in kaufmännischen und bautechnischen Ausbildungsgängen - Qualifikationsanforderungen, curriculare Konzepte und deren unterrichtliche Umsetzung -	1984 - 1987
21. Einführung in die Rechnertechnologie und deren Anwendungsbereiche im Sekundarbereich I	1984 - 1987
22. Berufsfachschule für Wirtschafts-Assistenten mit dem Schwerpunkt Datenverarbeitung	1984 - 1988
23. Entwicklung und Erprobung experimental- und handlungsorientierter Lernformen im berufsbezogenen Unterricht in versorgungstechnischen Ausbildungsberufen (Gas- und Wasserinstallateure, Zentralheizungs- und Lüftungsbauer, Rohrinstallateure u.a.) (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1988
24. Modellversuch zur Implementation der CAD-Technologie in den Lehrplan der Teilzeitberufsschule zur beruflichen Erstqualifikation des Technischen Zeichners und Maßnahmen zur beruflichen Anpassungsfortbildung im Berufsfeld Metalltechnik (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1988
25. Implementation moderner Informationstechnologien: Einführung und Erprobung eines neuen Ausbildungsganges "Technischer Assistent/Assistentin für Informatik" (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1989

BREMEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 26. Entwicklung und Erprobung von Lern-
angeboten zum Computereinsatz an haus-
wirtschaftlichen Berufs- und Berufs-
fachschulen | 1986 - 1989 |
| 27. Roboter als CIM-Komponenten in der
beruflichen Bildung
(einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1986 - 1990 |
| 28. Lehrerfortbildung in CIM (CAD/CAM)
Bremen/Bremerhaven | 1987 - 1990 |

HAMBURG

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 29. Förderung Behinderter durch Einsatz von Computern | 1986 - 1989 |
| 30. Integration der CAD-Technik in die Curricula der Berufsschulen im Berufsfeld Metalltechnik/Beruf technischer Zeichner | 1986 - 1990 |
| 31. Integrative Informationsverarbeitung unter Einbeziehung von externen Datenbanken und Bildschirmtext im Unterricht des Berufsfeldes Wirtschaft und Verwaltung - dargestellt vor allem am Beispiel der Berufsausbildung zum Bankkaufmann | 1987 - 1990 |

HESSEN

	Förderungs- beginn - ende
32. NC/CNC-Technik als Unterrichtsgegenstand der Berufsschule, dargestellt an 15 Ausbildungsberufen im Berufsfeld Metalltechnik (6 berufliche Schulen) (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1983 - 1987 1984 - 1988
33. Hessische Erprobung technischer Kommunikationsmedien in beruflichen Schulen (HIBS)	1984 - 1989
34. Audiovisuelle Medien zur Behandlung des Computers im Unterricht	1985 - 1987
35. Weiterbildendes Studium Informationsorganisation in privatwirtschaftlichen und öffentlichen Verwaltungen an der Gesamthochschule Kassel	1985 - 1989
36. Berufsspezifische Anwendungen der Mikrocomputertechnik - Entwicklung und Erprobung einer problemorientierten Unterrichtskonzeption für Fachstufen energie- und nachrichtentechnischer Ausbildungsberufe in der Berufsschule (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1986 - 1990
37. Anforderungen an den Deutschunterricht in der Berufsschule durch die neuen Technologien in der Berufsausbildung	1987 - 1989
38. Scholorientierte Informationsvermittlung über Bildschirmtext (SIB)	1987 - 1989
39. Wissenschaftliche Begleitung zum Modellversuch: Entwicklung medienpädagogischer Fortbildungsangebote für Lehrer zum Videokonsum von Schülern: Genres Gewalt und Horror	1987 - 1990

HESSEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 40. Entwicklung von fächerverbindenden Unterrichtseinheiten für eine informations- und kommunikationstechnische Grundbildung | 1987 - 1990 |
| 41. Entwicklung und Erprobung eines schulform- und berufsfeldübergreifenden Wahlunterrichtsangebotes für berufliche Schulen zur Vermittlung von Basisqualifikationen im Bereich neuer Technologien | 1987 - 1990 |

NIEDERSACHSEN

	Förderungs- beginn - ende
42. Entwicklung und Erprobung unterrichtsgerechter Anwendungssoftware beim Einsatz von Informationstechniken in wirtschaftlichen Fächern (Soltau)	1984 - 1987
43. Informationstechnologien in der Fachschulausbildung der Hauswirtschaftsleiterinnen	1984 - 1988
44. Unterstützung der Aus-, Fort- und Weiterbildung in medizinischen Berufen durch audiovisuelle Medien	1984 - 1987
45. Textverarbeitung auf Microcomputerbasis (Delmenhorst)	1984 - 1988
46. Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmaterialien über Neue Technologien in allgemeinbildenden Schulen	1984 - 1989
47. Leistungselektronik und Antriebstechnik in der Elektroausbildung	1985 - 1987
48. Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechniken im Computer Aided Engineering an der Universität Hannover	1985 - 1988
49. Kooperation der Lernorte Berufsschule und Betrieb unter besonderer Berücksichtigung neuer anwendungsbezogener Technologien - dargestellt am Beispiel der Berufsausbildung zum Industriekaufmann - (Stadt Wolfsburg) (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1989

NIEDERSACHSEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 50. Mikroprozessoren in der Techniker-
ausbildung | 1986 - 1989 |
| 51. Entwicklung von Technologien für das
Informatikstudium | 1986 - 1990 |
| 52. Einführung neuer Informationstech-
nologien für den Bereich Fertigung
und Konstruktion der zweijährigen
Fachschule Maschinentechnik | 1986 - 1990 |
| 53. Einsatz neuer Technologie bei der
Verknüpfung von Bild- und Text-
daten im Berufsfeld Drucktechnik | 1986 - 1990 |
| 54. Elektronische Datenverarbeitung an
ein- und zweijährigen Fachschulen
der Agrarwirtschaft (EFA) | 1986 - 1990 |
| 55. Abstimmung und Unterstützung der
Modellversuche zum Themenbereich
"Neue Technologien" in den gewerb-
lichen berufsbildenden Schulen
Niedersachsens | 1986 - 1990 |
| 56. Einführung der "Neuen Technologien"
in der beruflichen Erstausbildung
an berufsbildenden Schulen im Be-
reich der Versorgungstechnik | 1986 - 1990 |
| 57. Die Integration der CNC-Technik im
Unterricht an Fachschulen Technik/
Holz - am Beispiel einer CNC-ge-
steuerten Oberfräse | 1986 - 1990 |

NIEDERSACHSEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 58. Curriculares Rahmenkonzept zur informations- und kommunikationstechnologischen Bildung in den allgemeinbildenden Schulen | 1986 - 1990 |
| 59. Die Integration der EDV-Technologien in die Bautechnikerausbildung | 1987 - 1990 |
| 60. Wissenschaftliche Begleitung der Modellversuche:
1) Textverarbeitung auf Mikrocomputerbasis (Delmenhorst)
2) Unterrichtsgerechte Anwendungssoftware in wirtschaftlichen Fächern (Soltau-Fallingb.ostel)
3) Informationstechnologien in der Fachschulausbildung der Hauswirtschaftsleiterinnen (Hannover)
4) EDV an ein- und zweijährigen Fachschulen für Agrarwirtschaft (Hannover) | 1987 - 1990 |
| 61. Steuerungs- und Organisationstechniken in der Holzverarbeitung | 1987 - 1991 |
| 62. Neue Technologien im Bereich Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik für das Berufsfeld Metalltechnik, Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik, mit Unterstützung durch die Zweijährige Fachschule Technik, Schwerpunkt Hydraulik und Pneumatik | 1987 - 1991 |

NORDRHEIN-WESTFALEN

	Förderungs- beginn - ende
63. Studienmodell Physiologie Universität - Gesamthochschule - Essen	1980 - 1985
64. Audiovisuelle Medien zur Einführung in die Mikroelektronik im Rahmen der beruf- lichen Bildung (FWU)	1983 - 1987
65. Erstellung und unterrichtliche Erprobung der Bildplatte (FWU)	1984 - 1986
66. CNC-Technik/Mikroelektronik in den Berufsfeldern Metalltechnik und Holztechnik an Kollegschaften und beruflichen Schulen	1984 - 1988
67. Computer und Gesellschaft - ein Ansatz für die Aus- und Weiterbildung: Inte- grierte, problembezogene Anwendung von Computern in der Erwachsenenbildung	1985 - 1986
68. Entwicklung und Erprobung des Infor- mations- und Kommunikationsdienstes Bildschirmtext (Btx) zur Information von Studieninteressenten über Fragen der Studienplatzvergabe sowie zum Dialog mit Studienbewerbern und Hoch- schulen	1985 - 1986
69. Neue Informationstechnologien und Datenverarbeitung im Berufsfeld Wirtschaft und Verwaltung - Verbindung von berufspraktischer und theoretischer Arbeit (Ausbildung) im "Lernbüro" (einschl. wissenschaftlicher Begleitung)	1985 - 1987
70. Entwicklung von Fernstudienmaterialien zur Lehrerfort- und -weiterbildung	1985 - 1988

NORDRHEIN-WESTFALEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 71. Informationsverarbeitung mit MFA-Computern im Berufsfeld Elektrotechnik an berufsbildenden Schulen und Kollegschulen (einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1985 - 1988
1985 - 1989 |
| 72. Grundbildung Informatik (Informations- und Kommunikationstechnologien) im Pflichtbereich und darauf aufbauend im Wahlpflichtbereich der Sekundarstufe I der allgemeinbildenden Schulen (einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1985 - 1989
1986 - 1989 |
| 73. Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken im Bereich des Computer Aided Engineering (CAE) - Kooperation des Faches Baumechanik/ Statik-Tragwerksoptimierung, Universität Dortmund mit der Universität Hannover | 1986 - 1989 |
| 74. Integration einer informationstechnologischen Grund- und Fachbildung in den Berufsschulunterricht von Arzt-, Zahnarzt- und Apothekenhelferinnen | 1986 - 1989 |
| 75. Automatisierte Datenverarbeitung in der Druckindustrie - Entwicklung und Erprobung von Curricula im Schwerpunktbereich der Fachklassen im Berufsfeld Drucktechnik | 1986 - 1989 |
| 76. Aufbau, Betrieb und Evaluation eines bundesweiten dreistufigen Informations- und Beratungssystems zum Fernstudium mittels Bildschirmtext (Btx) und verwandter technischer Kommunikationsmittel | 1986 - 1989 |
| 77. CAD-/CAM-Ausbildung als Verbindung der CNC-Technologie, der Konstruktion und der Zeichnungserstellung an berufsbildenden Schulen | 1986 - 1990 |

NORDRHEIN-WESTFALEN

Förderungs-
beginn - ende

- Fortsetzung -

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 78. Erwachsenenbildung und Neue Medien - die Auswirkungen des Kabelpilotprojekts Dortmund auf den Weiterbildungssektor | 1987 - 1988 |
| 79. Betriebspraktika für Lehrer als Grundlage anwendungsorientierter Datenverarbeitung im Unterricht kaufmännischer Schulen und Kollegschulen | 1987 - 1989 |
| 80. Nutzung von Datenbanken für Schule und Unterricht | 1987 - 1989 |
| 81. Informations- und kommunikationstechnologische Grundbildung in Schulen für Lernbehinderte und Schulen für Erziehungshilfe | 1987 - 1989 |

RHEINLAND-PFALZ

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 82. EDV-Einsatz an landwirtschaftlichen berufsbildenden Schulen in Rheinland-Pfalz E.L.B.S. (Landwirtschaftsministerium) | 1984 - 1987 |
| 83. Erprobung des Mikrocomputereinsatzes im Unterricht in gewerblich-technischen Klassen berufsbildender Schulen. Kurzbezeichnung: "Mikrocomputer an technischen Schulen (MATS)" | 1984 - 1987 |
| 84. "Schule stellt sich vor" im Rahmen des Kabelpilotprojekts Ludwigshafen/Vorderpfalz | 1984 - 1987 |
| 85. Studiengang Ausbildung zum Dipl.-Betriebswirt Fachrichtung Telekommunikation an der Fachhochschule Rheinland-Pfalz | 1985 - 1989 |
| 86. Erprobung eines Konzepts Informationstechnische Grundbildung in Hauptschule, Realschule und Mittelstufe des Gymnasiums (ITG-Erprobung) | 1986 - 1988 |
| 87. Verbesserung hochschulinterner und -externer Kommunikation unter Nutzung neuer Kommunikationsmedien (Universität Trier) | 1986 - 1989 |
| 88. Computer als Unterrichtsmedium (CUM) | 1986 - 1990 |
| 89. Informationsstelle Schule und Computer - Ein Modell zur Optimierung des Informationsaustausches im Bereich der informationstechnischen Bildung | 1987 - 1989 |
| 90. Erprobung der Einsatzmöglichkeiten von Datenbanksystemen im Unterricht an berufsbildenden Schulen (DUBS) | 1987 - 1991 |

SAARLAND

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 91. Lehrerweiterbildung in Informatik
(STIL) | 1980 - 1984 |
| 92. Einführung und Erprobung eines
CNC-(Computerized Numerical Control)
Lehrprogrammes in der Berufsschule
für die Werkzeugmaschinenberufe
("CNC-Technik") | 1983 - 1988 |
| 93. Höhere Berufsfachschule für Wirtschafts-
informatik (Saarbrücken-Halberg) | 1984 - 1988 |
| 94. Neue Kommunikations- und Informations-
techniken als vollintegrierte Hilfs-
mittel im Bildungswesen | 1985 - 1987 |
| 95. Selbstgesteuerter Umgang mit Fernsehen
(Medienpädagogik im Bereich der Er-
wachsenenbildung) | 1986 - 1988 |
| 96. Audiovisuelle Medien zur informations-
technischen Grundbildung für die Fort-
und Weiterbildung von Lehrern (FWU) | 1986 - 1989 |
| 97. Höhere Berufsfachschule für Computer-
assistenten - Automatisierungs- und
Kommunikationstechnik | 1987 - 1990 |

SCHLESWIG-HOLSTEIN

Förderungs-
beginn - ende

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 98. Didaktische Umsetzung der durch Mikroelektronik bedingten Veränderungen im Elektro- und Metallbereich der berufsbildenden Schulen
(einschl. wissenschaftlicher Begleitung) | 1984 - 1988 |
| 99. Neue Technologien in der Ausbildung lernbehinderter Jugendlicher - Untersuchung zur Ermittlung weiterer Forschungsschwerpunkte - | 1986 - 1987 |
| 100. Kooperation zwischen Wirtschaft und Schule bei der Fortbildung von Lehrern im Bereich der neuen Informations- und Kommunikationstechniken | 1986 - 1990 |
| 101. Bausteine für eine schulische Medien-erziehung unter besonderer Berücksichtigung der Leseförderung | 1987 - 1990 |

AUSSTATTUNG DER SCHULEN MIT GERÄTEN UND PROGRAMMEN
SOWIE
MINDESTANFORDERUNGEN AN SCHULGEEIGNETE RECHNER
(Stand 1987)¹⁾

1) Für die Hochschulen vgl. die Veröffentlichung des Wissenschaftsrats "Empfehlungen zur Ausstattung der Hochschulen mit Rechenkapazitäten" vom 22. Mai 1987.

I. Ausstattung der Schulen mit Geräten und Programmen

Die Einführung der informationstechnischen Bildung setzt eine an pädagogischen Zielsetzungen orientierte Ausstattung der Schulen mit Geräten und Programmen voraus. Dabei nimmt der Computer als Unterrichtsgegenstand, als Werkzeug und als Medium in den betroffenen Schularten und Schulstufen eine zentrale Rolle ein. Darüber hinaus können weitere Informations- und Kommunikationstechniken und Geräte erforderlich sein.

- (1) Ein Standardgerät besteht aus Zentraleinheit, Tastatur und Bildschirm. Diese Bestandteile sind entweder Einzelgeräte oder in einem Gerät zusammengefaßt; Schnittstellen erlauben den Anschluß weiterer Geräte. Zu einem Computersystem gehören neben den genannten Bestandteilen Drucker und externe Speicher. Eine Voraussetzung für die Nutzung von Rechnern sind Programme, die mit Hilfe von Programmiersprachen erstellt sind; zunehmend gewinnt aber auch die Verwendung von Benutzersprachen an Bedeutung.

Nicht jedes auf dem Markt angebotene Gerät ist für schulische Zwecke geeignet. Deshalb muß eine Auswahl aus dem derzeitigen Angebot getroffen werden. Benötigt werden Rechner, die ergonomischen Mindestanforderungen genügen, robust und vielseitig verwendbar sind. Die Rechner sollten über standardisierte, weit verbreitete Betriebssysteme verfügen und den Einsatz höherer Programmiersprachen, von Standardprogrammen und Unterrichtssoftware erlauben. Deshalb sind Arbeitsspeicher einer Größenordnung einzusetzen, die diese vielfältigen Anwendungen ermöglichen.

Bestandsaufnahmen in den Ländern lassen erkennen, daß heute bereits ein großer Teil der Schulen in den Sekundarbereichen I und II mit Geräten für die informationstechnische Bildung ausgestattet ist. Die Ausstattung ist allerdings nicht immer vollständig und bedarf zum Teil der Anpassung an die technische Entwicklung. In Zukunft werden vor allem Schulen des Sekundarbereichs I mit Rechnern ausgestattet werden müssen. Für berufliche Schulen können Erweiterungen und Spezialausstattungen erforderlich sein.

- (2) Für die informationstechnische Grundbildung, aber auch für eine berufsbezogene informationstechnische Bildung werden verstärkt Programme benötigt, die Sachverhalte schülergerecht für eine interaktive Bearbeitung am Rechner darstellen. Dies können etwa Fallbeispiele, Planspiele oder Simulationen sein. Die Entwicklung solcher Programme muß pädagogische Zielsetzungen berücksichtigen. Daneben sind in allen Stufen der informationstechnischen Bildung kommerzielle Standardprogramme zweckmäßig, die das Bearbeiten von Texten, von Tabellen, von Datenbanken und Grafiken erlauben.

Insbesondere im Informatikunterricht steht das Problemlösen mit Hilfe geeigneter Methoden und Programmiersprachen, aber auch mit anderen Software-Werkzeugen im Vordergrund. Gegenüber dem Erstellen von Programmen durch die Schüler ist dort die Nutzung und Anwendung von "fertiger" Unterrichtssoftware zur Zeit von untergeordneter Bedeutung.

Programme, die im Unterricht anderer Fächer benötigt werden, müssen nach didaktischen Gesichtspunkten gestaltet und auf die Lehrpläne abgestimmt werden. Bei einer Überprüfung auf ihre Eignung kann sich ein Gutachter- oder Beraterverfahren als zweckmäßig erweisen.

Für die erforderlichen kommerziellen Programme sind von den Ländern und Kommunen Lizenzkonditionen anzustreben, die für Schulen kostengünstig und praktikabel sind. Nicht alle Schulen müssen mit allen verfügbaren Programmen ausgestattet werden. Ähnlich wie bei den audiovisuellen Medien kann daran gedacht werden, bereits bestehende zentrale Einrichtungen dafür zu nutzen, die erforderlichen Programme zu sammeln, zu dokumentieren und weiterzugeben oder auf Bezugsquellen hinzuweisen. Auch die Aufgabe der Beratung über die Möglichkeiten des Einsatzes der neuen Techniken im Schulbereich könnte besonderen Stellen übertragen werden.

II. Mindestanforderungen an schulgeeignete Rechner

Langjährige Erfahrungen mit der Erprobung des Computereinsatzes in den Ländern ermöglichen die Formulierung von Anforderungen an Schulrechner und Programme, die mit den Zielen der informationstechnischen Bildung abgestimmt sind. Auch aus den in allen Ländern vergleichbaren zentralen Aufgaben der Lehrerfortbildung, der Entwicklung von Begleitmaterialien und der Softwareversorgung von Schulen ergeben sich solche Anforderungen. Die Länder haben jeweils eigene Festlegungen getroffen; aus diesen lassen sich nach dem Stand des Jahres 1987 die folgenden Mindestanforderungen ableiten.

1. Allgemeine Anforderungen an schulgeeignete Rechner

Viele in der Wirtschaft verwendete Mikrocomputer- und Mehrbenutzersysteme sind in ihrer Gerätekonzeption so ausgelegt, daß sie mit entsprechenden Programmen auch für Schulen geeignet sind. Es ist durch die Marktentwicklung möglich geworden, die Ausstattung für die Sekundarbereiche I und II mit aufwärtskompatiblen Rechnerkonzepten aufeinander abzustimmen.

(1) Unabhängig vom Einsatz in einer bestimmten Schulart oder Schulstufe haben sich folgende Anforderungen als zweckmäßig erwiesen:

- Schulrechner müssen sehr robust sein. Das gilt insbesondere für die Tastatur und für externe Speichermedien. Der Arbeitsplatz und besonders der Bildschirm sollten ergonomischen Anforderungen genügen. Die Bandbreite des Bildschirmgeräts (Monitor) sollte nicht unter 18 Megahertz liegen. Umgebaute Fernsehgeräte sind als Monitorersatz nicht geeignet.
- Geräte für den Schulbereich sollten entweder schon eine große Verbreitung gefunden haben oder z.B. wegen ihres günstigen Preis-Leistungs-Verhältnisses erwarten lassen.
- Arbeitsspeicher sollten ausreichend dimensioniert werden, um den Einsatz leistungsfähiger und benutzerfreundlicher Programme und speicherintensiver Unterrichtssoftware zu ermöglichen. Die erforderliche Mindestgröße des Arbeitsspeichers ist von der Auswahl des Betriebssystems abhängig. Für 8-Bit-Rechner sind 64 Kilobyte (kB) Arbeitsspeicher erforderlich, für 16-Bit-Rechner mindestens 256 kB Arbeitsspeicher, die allerdings nur eine eingeschränkte Nutzung des Rechners erlauben. Anzustreben sind deshalb 512 kB Arbeitsspeicher.
- Für Schulrechner sind standardisierte Schnittstellen erforderlich. Darüber hinaus sind zusätzliche Steckplätze bzw. Erweiterungsmöglichkeiten empfehlenswert, damit die Rechner für künftige Entwicklungen ausbaufähig sind.

- Eine Diskettenstation je Arbeitsplatz ist unerlässlich, um den Einsatz von Rechnern im Unterricht praktikabel zu gestalten. Für viele Anwendungen sind zwei Diskettenlaufwerke beziehungsweise ein Diskettenlaufwerk und eine Festplatte sinnvoll oder sogar erforderlich.
- Ein Lehrer-Arbeitsplatz mit Doppellaufwerk oder mit Festplatte und einem Laufwerk einschließlich Drucker ist für die Unterrichtsvorbereitung zweckmäßig.
- Es sollten Betriebssysteme installiert werden, die auf einem rechnerunabhängigen, weltweiten Standard beruhen oder die weitverbreitet sind und dadurch zu einem "Quasistandard" wurden.

Auch bei Mehrbenutzersystemen sollte ein Standardbetriebssystem verfügbar sein.

Falls lokale Netze installiert werden, dann sollten sie auf einem Standardbetriebssystem aufsetzen. Eine leistungsstarke Netz-Betriebssoftware ist in diesem Fall unverzichtbar.

- Eine hochauflösende Grafik, die von der Betriebssoftware und den Programmiersprachen unterstützt wird, ist erforderlich.
- Die Übertragung auf einen Großbildschirm setzt einen entsprechenden Anschluß in einem Gerät (Lehrer-Arbeitsplatz) voraus. Die Darstellung des Bildschirminhalts im Format 80 Zeichen je Zeile bei 24 Zeilen ist zweckmäßig. Eine andere Möglichkeit der Übertragung bieten vernetzte Systeme, die es erlauben, Informationen auf dem Bildschirm der Schülerarbeitsplätze anzuzeigen.

(2) Für die am meisten verbreiteten Mikrocomputersysteme können folgende herstellerunabhängigen Mindestanforderungen an die Geräte angegeben werden:

- Zentraleinheit mit 16-Bit-Prozessor
- mindestens 256 kB, besser 512 kB Arbeitsspeicher bei 16-Bit-Prozessoren
- abgesetzte deutsche Standard-Tastatur (DIN 2137), möglichst mit Ziffernblock sowie mit getrennten Funktions- und Cursorstasten
- Monitor, möglichst mit 12 Zoll oder größer, mindestens 18 Megahertz, möglichst erhöhte Bildwechselfrequenz und eine Darstellung von 80 Zeichen je Zeile bei 24 Zeilen
- Diskettenlaufwerke ab 360 kB Speicherkapazität.

Beim Einsatz eines 8-Bit-Prozessors als Zentraleinheit mit dem Betriebssystem CP/M sind 64 kB Arbeitsspeicher erforderlich.

(3) Folgende Prinzipien sind bei der Auswahl eines Schulrechners von Bedeutung:

- Ein niedriger Preis pro Arbeitsplatz ist Voraussetzung, um möglichst viele Schulen mit einer ausreichenden Anzahl von Geräten ausstatten zu können; dabei ist zu beachten, welche Elemente das jeweilige Gesamtsystem umfaßt.
- Ein zuverlässiger und schulnaher Reparaturdienst muß sichergestellt sein.

- Die Produktlinie sollte über mehrere Jahre angeboten werden, damit eine kompatible, stufenweise Ausstattung möglich ist.
- Die Rechner sollten hinsichtlich ihrer Gerätearchitektur und hinsichtlich der Standardbetriebssysteme so ausgelegt sein, daß Erweiterungen möglich sind.
- Die Pflege vorhandener und die Entwicklung weiterer und verbesserter Programme durch Software-Hersteller sollten längerfristig, auch für die Nutzung auf unterschiedlichen Rechnern, gesichert sein.
- Die Schule sollte die Möglichkeit haben, preiswerte Standardprogramme - vor allem auch mit Mehrfachlizenzen, z.B. Raumlizenzen - zu erwerben.

2. Ausstattung für allgemeinbildende Schulen

Über die Ausstattung der Schulen mit Programmen und Geräten für die informationstechnische Grundbildung liegen noch nicht genügend schlüssige Erfahrungen vor. Für die Rechnerausstattung der Schulen, in denen eine vertiefende informationstechnische Bildung angeboten wird, gelten folgende Grundanforderungen:

- Für zwei bis drei Schüler ist ein Arbeitsplatz erforderlich. Damit der Lehrer die einzelnen Lerngruppen gezielt betreuen kann, sollten nicht mehr als 20 Schüler einer Unterrichtsgruppe angehören.
- Alle Arbeitsplätze sollten über eine hochauflösende Grafik verfügen (mindestens 640 x 200 Punkte). Bei mindestens einem Gerät sollte die Übertragung des Bildschirminhalts auf einen Großbildschirm oder die Projektion auf eine Leinwand möglich sein; dies gilt zumindest dann, wenn es sich nicht um vernetzte Systeme handelt.

- In der Regel sollten die Rechner mit zwei Laufwerken ausgestattet werden. Werden Rechner mit Einzellaufwerken verwendet, dann sollte wenigstens jeder zweite Arbeitsplatz über ein zweites Laufwerk verfügen.

- Wenigstens zwei grafikfähige Drucker sind erforderlich; einer dieser Drucker sollte Korrespondenzqualität aufweisen.

Sinnvolle Erweiterungen zu diesen Grundanforderungen können sein: Plotter, Farbmonitor, schnelle Massenspeicher, Grafiktablett, Maus, Schnittstellen und Programme für Rechnerkommunikation, Netzwerk- Hard- und Software, Anschluß- und Endgeräte für Bildschirmtext, Akustikkoppler, Mailboxanschluß.

3. Ausstattung für berufliche Schulen

In beruflichen Schulen gibt es je nach Berufsfeld/Schwerpunkt und je nach Schulart unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten für Rechner mit unterschiedlichen Anforderungen an die Programme. Dennoch sind an einer beruflichen Schule bei der Gesamtkonzeption für die informationstechnische Bildung Ausstattungen denkbar, die in allen Fachrichtungen sinnvoll genutzt werden können.

Spezielle Programme für Aufgaben in den einzelnen Fachrichtungen und Berufsfeldern erfordern oft bessere Leistungsmerkmale der Rechner. Bei der Wahl eines geeigneten Betriebssystems können diese Geräte in ein aufwärtskompatibles Gesamtkonzept einbezogen werden.

Für Schulen mit einem sehr großen Anteil an Unterricht mit Rechnernutzung kann eine mehrfache Ausstattung erforderlich sein. Computer können jedoch multifunktional, z.B. zur Ausbildung in Datenverarbeitung, in der Bürokommunikation, in der Textverarbeitung, im Rechnungswesen oder in der CNC- Technik eingesetzt werden; sie ersetzen dann Textverarbeitungsautomaten, Buchungsmaschinen oder Eingabepplätze für Werkzeugmaschinen traditioneller Technik.

Ansonsten sind die Grundanforderungen an die Geräte denen der allgemeinbildenden Schulen vergleichbar. Allerdings wird in beruflichen Schulen eine stärkere Orientierung an den Hard- und Software-Standards erfolgen, die auch in den Betrieben gewählt werden. Um den unterschiedlichen Anforderungen der Fachrichtungen mit einer einheitlichen, aber herstellerunabhängigen Ausstattungskonzeption gerecht werden zu können, ist derzeit bei Einplatzsystemen eine Orientierung am Betriebssystem MS-DOS vorteilhaft.

Sollen die Geräte für Aufgaben des Entwerfens und Konstruierens (CAD) genutzt werden, dann ist eine entsprechende Ausstattung mit Festplatte und Grafiktablett oder Maus notwendig.

Für den Einsatz im gewerblich-technischen Bereich ist eine hochauflösende Grafik erforderlich.

Ist die Mikroprozessortechnik als Gegenstand des Unterrichts vorgesehen, dann sollte ein Rechner mit einem weit verbreiteten und in der Architektur überschaubaren Prozessor verwendet werden; in diesem Fall muß auch der Zugang zum Prozessor-Bus möglich sein.

Über die bereits für die allgemeinbildenden Schulen genannten Erweiterungen hinaus können noch folgende Geräte erforderlich sein:

- bei betriebswirtschaftlichen Anwendungen: Anschluß- und Endgeräte für Teletex und Telefax
- bei gewerblich-technischen Anwendungen: Signalwandler, Geräte für spezielle Mikroprozessor-Lehrsysteme, speicherprogrammierbare Steuerungen, Roboter, Funktionsmodelle.

In beruflichen Schulen können außer Rechnern auch zahlreiche Maschinen und Geräte (z.B. CNC-Werkzeugmaschinen, sensorgesteuerte Geräte) erforderlich sein, die sich auf die Nutzung von informationstechnischen Elementen wie Mikroprozessor und Rechner stützen. Wegen ihrer speziellen Ausrichtung sind diese Maschinen und Geräte bei der Festlegung der Mindestanforderungen an schulgeeignete Rechner jedoch nicht berücksichtigt worden, zumal, insbesondere bei gewerblich-technischen Anwendungen, auch die Möglichkeiten einer Simulation bestehen.

III. Bedeutung verfügbarer Programme für die Ausstattung der Schulen mit Geräten

Künftig wird der Einsatz von Benutzersprachen gegenüber dem von Programmiersprachen an Bedeutung gewinnen. Für die Auswahl schulgeeigneter Rechner ist deshalb wesentlich, daß neben unterschiedlichen Programmiersprachen auch Standardprogramme (z.B. für Textverarbeitung, Kalkulation, Grafik, Dateiverwaltung) zur Verfügung stehen.

Für alle Schularten, in denen informationstechnische Bildung angeboten wird, ist ein Textverarbeitungsprogramm zu empfehlen, damit Lehrer und Schüler eigene Texte erstellen können.

Darüber hinaus können im Rahmen der berufsbezogenen informationstechnischen Bildung je nach Berufsfeld/Schwerpunkt unterschiedliche Anwendungsprogramme erforderlich sein:

- bei betriebswirtschaftlichen Anwendungen z.B. für Finanzbuchhaltung, Lohn- und Gehaltsabrechnung, Materialwirtschaft, Auftragsbearbeitung, Planspiele
- bei gewerblich-technischen Anwendungen für computerunterstütztes Zeichnen, Entwerfen und Konstruieren (CAD); Simulation und externe Programmierung von computergesteuerten Werkzeugmaschinen (CNC); speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).

Über standardisierte und fachspezifische Anwendungsprogramme hinaus, die im Hinblick auf betriebliche Anforderungen angeboten werden, ist die Entwicklung unterrichtsbezogener Programme unter didaktischen Zielsetzungen wünschenswert.