
Themenheft Nr. 4: Informationstechnische Bildung und Medienerziehung

Herausgegeben von Annemarie Hauf-Tulodziecki

Editorial: Informationstechnische Bildung und Medienerziehung

Annemarie Hauf-Tulodziecki

Die schulische Medienerziehung bzw. die Medienbildung hat ihre derzeit hohe öffentliche Aufmerksamkeit nicht zuletzt der Tatsache zu verdanken, dass gerade die so genannten «Neuen Medien» – heute oft mit den Schlagworten «Multimedia» oder «Internet» abgekürzt – wichtige Erziehungs- und Bildungsmaßnahmen erforderlich machen.

In der öffentlichen Diskussion gehören inhaltliche Kurzschlüsse zur Tagesordnung: Wenn von «Medienkompetenz» die Rede ist, verbirgt sich dahinter häufig nur ein «Internetführerschein». Diese Beobachtung ärgert nicht nur Medienpädagogen, sondern auch Vertreter einer Informationstechnischen Bildung¹, da berechnete pädagogische Ansprüche beider Gruppen wenig Beachtung finden. Mittlerweile gibt es eine Reihe von Empfehlungen von BLK und KMK zu diesem Thema, in denen zudem deutlich auf die wechselseitigen Bezüge hingewiesen werden.

Die wachsende Bedeutung des Mediums Computer und die weiter zunehmende Digitalisierung traditioneller Medien erfordert sowohl für die Medienerziehung als auch für die Informatische Bildung eine Weiterentwicklung ihrer Ziele und Inhalte. Die Gesellschaft für Informatik e.V. hat 1999 in ihrer Empfehlung «Informatische Bildung und Medienerziehung» aus ihrer Perspektive dargestellt, welche Aufgaben auf die Medienerziehung zukommen, wenn auch die Informations- und Kommunikationstechnologien bzw. die computerbasierten Medien in einer angemessenen Form thematisiert werden sollen.

Erste praktische Ansätze, Inhalte aus beiden Bereichen bewusst zusammenzuführen, auch unter einer gemeinsamen Fach- oder Kursbezeichnung, sind häufig additiv und orientieren sich – trotz vorhandener Überschneidungen – an den etablierten medienpädagogischen oder an den informatischen Unterrichtsprinzipien.

In dem vorliegenden Themenheft wird aus einer übergeordneten, medienpädagogischen Perspektive die Frage gestellt, wie eine konsistente Weiterentwicklung der Medienerziehung unter angemessener Berücksichtigung der informatischen Perspektive aussehen kann. Dieser Frage gehen die vorliegenden Beiträge aus verschiedenen Blickwinkeln nach. Die Beiträge von Herzig, Schulte und Wagner zeigen einen systematischen Zugang:

1 Die Tatsache, dass das Thema noch in der Diskussion (nicht konsolidiert?) ist, zeigt sich u.a. auch darin, dass in den verschiedenen Beiträgen die Bezeichnungen informationstechnische, informationstechnologische und informatische Bildung sowie Medienerziehung und Medienbildung nebeneinander verwendet werden. Wir haben bewusst von einer Vereinheitlichung abgesehen, da sie zum jetzigen Zeitpunkt auch die jeweilige Herkunft der Ansätze illustrieren.

Bardo Herzig entwickelt mit einem zeichenorientierten Ansatz einen interdisziplinären Zugang zu einem gemeinsamen Medienbegriff. Über die Semiotik wird eine theoretische Grundlage geschaffen, die es ermöglicht, medienpädagogische und informationstechnische Sichtweisen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien miteinander zu verbinden.

Carsten Schulte untersucht Sichtweisen der Fachwissenschaft und Fachdidaktik Informatik, die medialen Aspekte des Computers berühren, entwickelt hieraus Aufgabenbereiche einer «informatischen Medienbildung» und weist nach, dass mit ihnen die Anforderungen der «medienpädagogischen Aufgabenbereiche» bezogen auf computerbasierte Medien erfüllt werden können.

Aus einer eher medienpädagogischen Perspektive beschreibt **Wolf-Rüdiger Wagner** Anforderungen, durch aus spezifischen Gefahren durch die Informationstechnologien erwachsen: Medienkompetenz als Fähigkeit zum Selbstschutz erfordert (Un-) Sicherheitsbewusstsein, das Recht auf informationelle Selbstbestimmung, ein technisches Grundverständnis sowie ein angemessenes Kommunikationsverhalten. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt übrigens auch Klaus Brunnstein in seinem Vortrag bei der Fachtagung «Informatikunterricht und Medienbildung», die im September 2001 stattgefunden hat. Er plädierte für eine drastische Revision der Informatikcurricula: Statt vertiefender Programmierkenntnisse sei die Beherrschbarkeit unsicherer Informationstechniken in den Vordergrund zu stellen. Verantwortlicher Umgang mit diesen Techniken bedeutet die kontrollierte Nutzung, Verständnis der Leistungsfähigkeit und Grenzen von Produkten sowie Kenntnisse der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen².

Die weiteren Beiträge sind eher als eine pragmatische Annäherung an das Thema zu verstehen.

Michael Weigend stellt konkrete Unterrichtsvorschläge vor. Seine medienbezogenen Projektthemen, die eine Kombination der Fächer Informatik und Erziehungswissenschaft voraussetzen, enthalten interessante Anregungen. Die anstehende praktische Erprobung wird Auskunft geben über den pädagogischen Ertrag im Hinblick auf die verschiedenen fachlichen und überfachlichen Zielbereiche, auf Durchführbarkeit und Akzeptanz bei Lernenden und Lehrenden.

In ihrer Studie zeigt **Irene Langner**, wie sich – als Folge der eingangs genannten bundesweiten Empfehlungen – in einigen Bundesländern bei dem Thema Internet allmählich eine Annäherung zwischen den Ansätzen von Informations- und Kommunikationstechnologischer Grundbildung, Medienerziehung und Informatik vollzieht und vergleicht diese Entwicklung mit dem in Japan vorliegenden informationsorientierten Konzept.

2 Vgl. Brunnstein, K.: Mit IT-Risiken umgehen lernen: über Probleme der Beherrschbarkeit komplexer Informatiksysteme. In: Keil-Slawik, R.; Magenheimer, J. (Hrsg.): Informatikunterricht und Medienbildung. INFOS 2001. 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule 17.-20. September 2001 in Paderborn. GI: Bonn 2001.

Sollen neue Ziele und Inhalte umgesetzt werden, ist eine Verankerung in der Lehrerausbildung ein wichtiger Schritt. Ein Ansatz hierzu ist das von **Olaf Kos und Dieter Schaale** vorgestellte Mindestcurriculum zur Vermittlung von Informatischer Bildung für Lehramtsstudierende. Die Autoren verweisen auch auf umfassendere Studienangebote anderer Universitäten, die als Zusatzqualifikationen ausgewiesen sind und in denen Veranstaltungen aus dem Bereich der Erziehungswissenschaft, der Fachdidaktiken zum Teil mit einem Schwerpunkt bei der Didaktik der Informatik angeboten werden, sowie auf das Hochschulnetzwerk «Lehrerausbildung und neue Medien» (<http://www.lehrerbildung-medien.de>).

In diesem Zusammenhang sind auch unterstützende und begleitende Massnahmen zu erwähnen, um Hochschulen, Studienseminare zu motivieren, entsprechende Angebote zu diesen Themen bereit zu stellen und diese Angebote für Abnehmer/innen attraktiv zu machen. Ein Beispiel ist das «Portfolio: Medien.Lehrerbildung», mit dem Aus- und Fortbildungsaktivitäten im Bereich «medienpädagogischer Kompetenz» dokumentiert, Arbeitsergebnisse gesammelt und präsentiert werden können.

Insgesamt soll das Themenheft einen Einblick in die aktuellen Diskussionen zum Thema und die vorliegenden (Zwischen-)Ergebnisse bieten. Interessant wird es sein, die einzelnen Beiträge auch nach der Frage zu lesen, inwieweit die einzelnen – theoretischen und praktischen – Ansätze miteinander «kompatibel» sind. Es lohnt sich, die Entwicklung weiter zu verfolgen.



Bardo Herzig

14.11.2001

«Die mit den Zeichen tanzen»:

Ein Beitrag zum Verhältnis von Informationstechnischer Bildung und Medienerziehung

Ausgangslage

Die Diskussion um das Verhältnis von informationstechnischer Bildung und Medienerziehung ist zuweilen stärker von einem disziplinären denn von einem *interdisziplinären* Verständnis geprägt. Auf der Seite der Informatik – als Bezugswissenschaft der Informations- und Kommunikationstechnologien – herrscht die Befürchtung um eine Verwässerung ihrer Inhalte durch «Schmalfilmer», auf der Seite der Medienpädagogik wird kritisch darauf geachtet, eine Verkürzung von Medienkompetenz auf Anwenderfertigkeiten oder technisches Detailwissen zu verhindern – ein Verhältnis, das ein wenig an das argwöhnende Beügelnde von Wolf und Leutnant aus der Verfilmung von Michael Blakes «Der mit dem Wolf tanzt» erinnert.

Das professionspolitisch motivierte Beügelnde hat allerdings auch inhaltliche Gründe. Die informationstechnische Grundbildung stand und steht in dem Dilemma, auf der einen Seite mehr als nur ein Organisationsmodell fächerübergreifender Lern- und Arbeitsbereiche sein zu sollen, auf der anderen Seite aber eine deutliche inhaltliche Profilierung nicht nachweisen zu können, so dass bereits von ihrem allmählichen Verschwinden die Rede ist (vgl. Wilkens 2000). Auf der Seite der Medienpädagogik besteht das Defizit, die Auseinandersetzung mit Informations- und Kommunikationstechnologien in der Regel pragmatisch mit den zunehmenden medialen Funktionen dieses Artefakts und deren Bedeutung für die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen zu begründen und dabei den Bildungswert technischer Artefakte zu vernachlässigen, so dass ihr zuweilen sogar der Vorwurf der Technikignoranz entgegengehalten wird (vgl. Wagner 1999).

An vielen Stellen wird momentan – ebenfalls sehr pragmatisch – von einer Medienbildung gesprochen, die in integrativer Weise sowohl traditionelle Medien als auch computerbasierte Medien umfassen soll. Durch den Bildungsbegriff soll zudem möglichen naiven Interpretationen des bisher verwendeten Begriffs der Medienkompetenz vorgebeugt werden. Solche Entwürfe sind allerdings wieder mit dem Manko belastet, das *spezifisch Mediale technischer Artefakte und dessen Bildungswert* nicht angemessen zu erfassen.

Um Medienbildung nicht auf Plausibilitätsniveau begründen zu müssen, ist m.E. eine theoriebezogene Diskussion notwendig, die informationstechnische und medienpädagogische Sichtweisen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien aufeinander bezieht. Ich werde in diesem Beitrag zeigen, dass eine zeichentheoretische Betrachtung des Computers Zugang zum medialen Charakter dieses Artefakts ermöglicht und die Bestimmung entsprechender (medien-)pädagogischer Aufgaben erlaubt.

Ich werde dabei in folgenden Schritten vorgehen: Zunächst bestimme ich allgemein den zeichenhaften Charakter von Medienangeboten und führe einen entsprechenden Medienbegriff ein. Auf dieser Grundlage beleuchte ich speziell Software(-angebote) und beschreibe die Prozesse der Entwicklung und Anwendung als Zeichenprozesse. Die semiotische Analyse dieser beiden Perspektiven fließt dann in die Bestimmung einer Sichtweise des Computers als Medium, insbesondere unter dem Aspekt der Interaktivität, ein. Anschließend wende ich mich der Frage zu, welche Konsequenzen sich für das Verhältnis von Medienerziehung und informationstechnischer Bildung ergeben und worin der allgemein bildende Stellenwert einer semiotisch orientierten Zugangsweise liegt.

«Zeichen setzen»: Über Muster und Medien

Viele Mediendefinitionen betonen den vermittelnden Charakter eines Mediums und seine Funktion im Rahmen von Kommunikationsprozessen. Je nach dem, ob es sich um eine eher weite oder eher enge Begriffsauffassung handelt, finden Fokussierungen auf technische Medien statt oder Erweiterungen im Hinblick auf z. B. strukturelle, organisatorische oder ökonomische Aspekte. Ich werde zunächst von Medienangeboten ausgehen, weil diese die unmittelbare Schnittstelle zwischen Individuum und den Produkten technischer Artefakte bzw. den Artefakten selbst bilden. Ich werde den medialen Charakter eines technischen bzw. technisch bedingten

Artefakte von seiner Zeichenfähigkeit in kommunikativen Zusammenhängen abhängig machen und versuche damit

- (informations-)technische Aspekte stärker in die Auseinandersetzung mit Medien einzubeziehen,
- problematische Metaphern, z. B. die Übermittlung von Bedeutung durch Zeichen, zu vermeiden,
- traditionelle ebenso wie neue Medien auf der Basis einer gemeinsamen theoretischen Bezugsgröße zu beschreiben und
- letztlich informationstechnische und pädagogische Überlegungen miteinander zu verbinden bzw. aufeinander zu beziehen.

Ich diesem Sinne betrachte ich Medienangebote als *zeichenfähige Musteranordnungen*, die in Kommunikationsprozessen Anlässe zur individuellen *Bedeutungszuweisung* und *Wissensproduktion* bieten. *Zeichenaspekte* werden dabei als Muster in Materialien eingeschrieben und/oder mit Hilfe von Technik *präsentiert, übertragen, gespeichert, vervielfältigt* und *verarbeitet*. Eine solche Definition stützt sich auf die Zeichenauffassung von Peirce als triadische Relation zwischen einem *Repräsentamen*, einem Objekt und einem Interpretanten (vgl. 1966, 2.228). Am Beispiel einer Sanduhr ist die triadische Relation in Abbildung 1 verdeutlicht. Das Repräsentamen ist die Schwärzung auf dem Papier oder die Pixelfärbung auf dem Bildschirm, die auf ein *Objekt* verweist (z. B. die Sanduhr in der Küche) und bei einem Interpretanten zu einer entsprechenden *Interpretantenbildung* (Vorstellung von einer Sanduhr) führt. Diese Interpretantenbildung kann mit der Aktivierung kognitiver Schemata oder mentaler Modelle verbunden werden. Im Zeichenmodell von Peirce ist also unterstellt, dass das wahrgenommene Muster erst dann zum Zeichen wird, wenn es von einem interpretierenden Bewusstsein in einem Kommunikationszusammenhang als solches erkannt und – auf der Basis individueller Kenntnis- und Erfahrungsstände – gedeutet wird. Damit soll der konstruktivistische Charakter des Zeichenprozesses, in dem die Interpretantenbildung durch das Muster veranlasst, aber nicht determiniert wird, angedeutet werden¹ (wenn im Folgenden von Zeichen die Rede ist, dann sind streng genommen immer *potentielle* Zeichen gemeint).

¹ Mit dem Hinweis auf den konstruktivistischen Charakter des Zeichenprozesses wird deutlich, dass z. B. die Annahme, Zeichen fungierten als Bedeutungsträger (Transportmetapher) problematisch ist (zu weiteren Metaphorisierungen in diesem Zusammenhang vgl. z. B. Krippendorff 1994).

Im Falle der Sanduhr besteht eine Ähnlichkeit mit dem Objekt, auf das verwiesen werden soll. Ein solches Zeichen nennt Peirce *Ikon*. Wenn die Beziehung zwischen Repräsentamen und Objekt nur aufgrund von Konventionen hergestellt werden kann, ist das Zeichen ein *Symbol* (z. B. die Sprache). Ein *Index* liegt dann vor, wenn zwischen dem Repräsentamen und dem Objekt eine ursächliche Verbindung besteht. Dies ist z. B. bei Rauch der Fall, der ursächlich in Verbindung mit dem Feuer steht, auf das er verweist.

Die semiotische Theorie ist geeignet, die Entwicklung der Medien als eine Entwicklung von Prozessen der Mustererzeugung und ihrer technischen Artefakte zu beschreiben. Dabei lassen sich zum einen Entwicklungsstränge technischer Artefakte konsistent herausarbeiten, zum anderen werden aber auch Phänomene ins Bewusstsein gehoben, die medienpädagogisch unmittelbar relevant sind, z. B. die Frage nach der Authentizität von Medienangeboten, nach Möglichkeiten von Ausdrucksformen und Gestaltungstechniken oder nach den Auswirkungen veränderter Erfahrungsformen auf den Menschen bzw. seine Umwelt (vgl. Herzig 2001, S. 142 ff.).

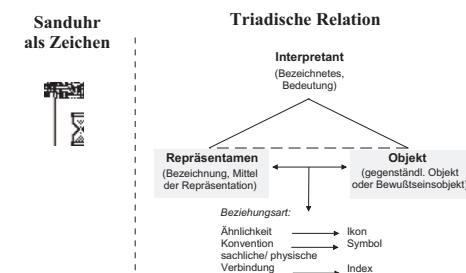


Abbildung 1: Das Zeichen als triadische Relation

Eine Grundannahme einer solchen Argumentation besteht darin, dass die «Teilhabe des Individuums an der Welt» – und damit die Entwicklung, Ausdifferenzierung und Veränderung von Handlungs- und Orientierungswissen – in starkem Masse von Medien beeinflusst werden. Prima facie kommt der Einzelne dabei mit Medienangeboten in Kontakt², die sich ihm als Zeichen – bzw. zunächst einmal als interpretierbare Muster – präsentieren. In diesem Verständnis kann gesagt werden, dass Medienangebote

² Vgl. verschiedene Möglichkeiten der Begegnung mit Medienangeboten als Kontaktformen bei Boeckmann (1994, S. 93 ff.).

«Zeichen setzen». Die ambivalente Formulierung bedeutet aus der Perspektive des Produzenten die Gestaltung einer Zeichenwelt, die – semiotisch präziser gesprochen – die Gestaltung interpretationsfähiger Muster (Repräsentamen) darstellt. Aus der Sicht des Rezipienten werden die Muster interpretiert und die mit dem Repräsentamen verbundenen Interpretationsspielräume besetzt. Was auf der einen Seite Gestaltung ist, wird auf der anderen Seite zur Rekonstruktion. Dass die Interpretanten auf beiden Seiten durchaus verschieden sind – ja sein müssen –, ist ein Charakteristikum jedweder Kommunikation.

Ein Vorteil der o.g. Definition liegt darin, dass die Prozesse der Mustererstellung und der individuellen Rezeption bzw. Interpretation solcher Muster voneinander getrennt betrachtet werden und dadurch die technischen und medialen Eigenschaften angemessener bestimmt werden können. Für den Computer sollen im Folgenden der mediale Charakter dieses Artefakts und die für seine kompetente Nutzung notwendigen Fähigkeiten aus der Analyse der Produzenten- und der Rezipientenperspektive bestimmt werden. Ich beschäftige mich also mit einer typisch *informatischen Domäne* (Softwareentwicklung) und einer *medienerzieherischen Domäne*, dem kompetenten Umgang mit Softwareangeboten. Die Beschreibung dieser beiden Sichtweisen stellt eine notwendige Voraussetzung für eine begründete Diskussion der Frage dar, welche Aufgaben der Medienpädagogik im Rahmen einer Medienbildung zukommen und wie sich diese ggf. zu informatischen oder informationstechnischen Aufgaben und Inhalten verhalten. Darüber hinaus sind Aussagen zum Bildungswert nur auf diesem Wege zu finden und zu begründen. Ich beginne mit der Sichtweise vom Produzenten am Beispiel eines Textverarbeitungssystems.

«Zeichen gestalten»: Über Software(-entwicklung) als Zeichen(-prozess)

Ein Softwareprodukt, das der Erfassung und Verarbeitung von Texten dient, ist an einen Wirklichkeitsbereich angelehnt, der seit langer Zeit eine wesentliche Auseinandersetzung des Menschen mit sich selbst und seiner Umwelt darstellt: das Schreiben von Texten. Dazu sind im einfachsten Fall ein beschreibbares Material und ein Werkzeug zum Beschreiben erforderlich. Dabei kann es sich z. B. um einen Stein und einen Meissel zum Einritzen handeln oder um ein Blatt Papier und einen Bleistift. Ein Software-designer wird solche Prozesse genau analysieren und z. B. überlegen, welche Objekte dabei eine Rolle spielen (Schreibwerkzeug, Papier, Briefmappe, ...), welche Tätigkeiten im Einzelnen wichtig sind (schreiben,

korrigieren, unterstreichen, durchstreichen, farbig markieren, ablegen, ...) und in welchen Kontexten diese Tätigkeiten stattfinden (Privatbereich, Büro, Schule, ...). In etwas abstrakterer Form lassen sich bei der Entwicklung von Software – von der Problemstellung bis zum lauffähigen Programm – die Phasen der Modellierung, der funktionalen Spezifikation, der Algorithmisierung und der Programmierung unterscheiden. Ich werde diese Phasen kurz charakterisieren, weil sie auf Prozesse verweisen, die später bei einer genaueren Bestimmung medienerzieherischer und informationstechnischer Aspekte bedeutsam sind (vgl. Abb. 2).

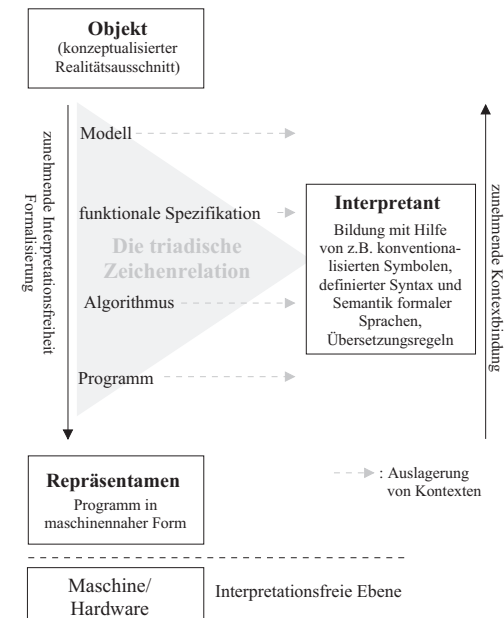


Abbildung 2: Formalisierung und Konventionalisierung in der Softwareentwicklung

- In der *Modellierung* wird das Problem aus der Alltagswelt als konzeptualisierter Realitätsausschnitt³ (vgl. Scheffé 1999, S. 122 f.) mit allen rele-

³ Es ist durchaus ambivalent, hier von Realitätsausschnitten zu sprechen und für viele Fälle wäre die Bezeichnung Erfahrungsbereich zutreffender. Allerdings wäre eine solche Terminologie wiederum für die Konzeptualisierung von solchen Bereichen problematisch, die der Erfahrung bisher nicht zugänglich sind bzw. waren. Im Bewusstsein der möglichen Problemlagen werde ich dennoch weiterhin von Realitätsausschnitten sprechen.

vanten Eigenschaften in eine symbolisch und/oder ikonisch codierte Darstellungsform transferiert. Damit der Realitätsausschnitt überhaupt bearbeitbar wird, muss er in gewisser Weise verdoppelt⁴ werden, d.h. in eine Form gebracht, die zum einen wesentlich weniger komplex ist, zum anderen kognitiv handhabbar ist. Eine solche Form ist auf Zeichen angewiesen. Das Modell kann z. B. ein Diagramm mit den Objekten, ihren Eigenschaften und deren Beziehungen untereinander darstellen. Dieser formalisierende Reduktionsschritt geschieht unter Rückgriff auf Konventionen, deren Kenntnis für eine Rekonstruktion des Realitätsausschnitts (d.h. für die Interpretantenbildung) aus dem Modell notwendig ist. Objekte in einem Textverarbeitungssystem sind z. B. Seiten, Textabschnitte, Wörter, Buchstaben, Linien, Kästen usw. Ihnen sind wiederum bestimmte Eigenschaften zugeordnet, z. B. Schriftart, Schriftgrad oder Schriftschnitt.

- In der *funktionalen Spezifikation* wird mit Hilfe einer bestimmten Notation (einer endlichen Menge von Symbolen) festgelegt, welche Bedingungen zu Beginn der Verarbeitung von Objekten vorliegen sollen und welche zum Ende der Verarbeitung. Sie gibt an, was im Programm genau berechnet werden soll und ist in ihrer Notation stärker formalisiert als das Modell, d.h. die Interpretantenbildung (als Herstellung einer Beziehung zwischen der symbolischen Notation der Funktion und dem konzeptualisierten Realitätsausschnitt) ist auf die Zuhilfenahme weiterer Konventionen angewiesen, z. B. die Kenntnis der formalen Notation. Für eine Routine zum Zählen der Wörter eines Textes würde in der funktionalen Spezifikation beispielsweise die Beziehung zwischen der Eingabe (einer Menge von Buchstaben und Sonderzeichen) und der Ausgabe (einer natürlichen Zahl) festgelegt.
- In symbolischer Form wird ein *Algorithmus* formuliert, der die Manipulationen an den im Modell beschriebenen Objekten in der Weise beschreibt, dass die in der funktionalen Spezifikation angegebenen Bedingungen erfüllt werden.
- Mit Hilfe formaler (*Programmier(-)Sprachen*) wird der Algorithmus in einem endlichen Text codiert. Die Rekonstruktion des ursprünglichen

⁴ Nake spricht bei der Softwaregestaltung als Maschinisierung von Kopfarbeit von einem fortgesetzten Prozess der Verdopplung: «Wann immer wir zu einem Ding oder Vorgang eine Beschreibung, also ein Zeichen schaffen, schaffen wir ein Doppel des Dings oder Vorgangs. Kein identisches Doppel, selbstredend, sondern eines, das unseren weiteren Zwecken entgegenkommt» (1997, S. 32).

Realitätsausschnittes und der als Problem beschriebenen funktionalen Zusammenhänge erfordert in diesem Stadium nicht nur Kenntnisse über die Syntax und Semantik der Programmiersprache, sondern zusätzlich über verwendete Datenstrukturen, die o.g. funktionale Spezifikation usw. Auf einer Makroebene kann dieser Prozess insgesamt als ein Zeichenprozess verstanden werden, in dem ein konzeptualisierter Realitätsausschnitt (Objekt) über verschiedene Stufen hinweg formalisiert wird (Repräsentamen), so dass eine Bezugnahme auf den Objektbereich (Interpretantenbildung) ohne zusätzliche Kenntnisse von Konventionen nicht möglich ist⁵ (vgl. Abb. 2). Dabei gelten folgende Bedingungen:

- Auf dem Weg vom Problem bis zum maschinennahen Programm entstehen Muster auf verschiedenen Stufen zunehmender Formalisierung. Dies bedeutet, dass die Muster auf schriftliche Fixierung eindeutig unterscheidbarer Repräsentamen angewiesen sind und ihre Anordnung einem Regelsystem unterliegt (vgl. Krämer 1988). Diese Formalisierung ist Ausdruck einer kognitiven Distanz zwischen Entwickler und Objekt, die notwendig ist, um den Prozess planbar und schliesslich berechenbar zu machen (vgl. Nake 2001).
- Soll das Muster maschinell verarbeitbar sein, muss es (völlige) Interpretationsfreiheit aufweisen und ist dann nicht mehr dem infiniten Prozess der Interpretierbarkeit, wie ihn Peirce für Zeichen beschrieben hat, unterworfen. Zunehmende *Interpretationsfreiheit* wird durch zunehmende *Formalisierung* gewonnen.
- Der Prozess der Formalisierung von potentiellen Zeichen ist mit der Auslagerung von Kontexten verbunden (s.o.). Betrachtet man einen Programmtext zunächst als Muster, so stellt er als Repräsentamen ein derelationiertes Zeichen, einen *Zeichenaspekt*, dar. Zur Rekonstruktion (als Programmtext) sind Kontexte erforderlich, die zugunsten der Formalisierbarkeit ausgelagert wurden. Diese Kontexte werden – ausserhalb des Entwicklungsprozesses – z. B. als natürlichsprachliche Konventionen, als Konvention über mathematische Notationssysteme oder als Konventionen über syntaktische und semantische Regeln von Programmiersprachen – verfügbar gehalten. Nach Peirce können diese Muster als Symbole gelten, weil sie mit Hilfe von Konventionen die Interpretantenbildung ermöglichen.

⁵ Schorb bemerkt zu diesem Prozess: «Die Konstruktion von Software beispielsweise ist den – aber auch nur diesen – dafür speziell ausgebildeten Fachleuten möglich, ihre Rekonstruktion meist nicht einmal mehr ihnen» (1999, S. 392).

- Der auf der Ebene symbolischer Zeichen stattfindende Prozess der Formalisierung ist gegenüber der funktionalen Spezifikation invariant, d.h. den verschiedenen Formen der Beschreibung unterliegt immer der gleiche funktionale Zusammenhang.

Der Übergang von der symbolischen Ebene auf die Maschinenebene, d.h. von der Beschreibung zur Berechnung, ist streng genommen ein technischer, bei dem zum einen ein Zweizustandsalphabet (das binäre Alphabet) in Form von Spannungsniveaus (Signalen) repräsentiert, zum anderen ein Regelwerk in Form technischer Schaltungen implementiert wird. Die Interpretation eines Signals als z. B. logische 1 oder 0 ist eine Konvention, keine Maschineneigenschaft. Mit Bezug auf Peirce ist es danach nicht zulässig, auf der Maschinenebene von Symbolen zu sprechen (wie z. B. Santaella 1998). Die Interpretationsfreiheit als Voraussetzung der Berechenbarkeit auf Maschinenebene ist ja gerade bei Symbolen durch Konventionen eingeschränkt. Hinzu kommt, dass Zeichen der sinnlichen Wahrnehmung bedürfen, was auf der Maschinenebene bestenfalls indirekt möglich wäre. In diesem Verständnis ist es auch problematisch, vom Computer als einer symbolverarbeitenden Maschine zu sprechen. In Unterscheidung von Zeichen und Signal kommt auch Nake zu dem Schluss: «It is, therefore, wise to avoid the term *sign* when speaking of what is happening inside the machine» (1994, S. 199 – Hervorhebungen im Original, B.H.).

Die Analyse des Gestaltungsprozesses von Software zeigt, dass zugunsten der maschinellen Ausführbarkeit (d.h. der Berechenbarkeit) ein Gegenstandsbereich so stark formalisiert werden muss, dass die triadische Relation aufgelöst und auf der Maschinenebene auf das Repräsentamen reduziert wird. Der Nutzer eines Softwareangebotes – z. B. des Textverarbeitungssystems – tritt mit der zeichenhaften «Verdopplung» von Welt in Austausch.

«Zeichen rekonstruieren»: Über Mensch und Maschine

Als Ergebnis der Softwareentwicklung entsteht ein Programm, dessen Nutzung die Möglichkeit bietet, mit dem konzeptualisierten Realitätsausschnitt in Beziehung zu treten. Die im Verlaufe der Formalisierung aufgegebenen Kontexte müssen daher über die Schnittstelle zwischen Maschine und Nutzer wieder *rekonstruierbar* sein, d.h. mindestens ein Teil der Konventionen, die im Verlauf der Entwicklung Anwendung fanden, müssen vom Programm selbst wieder an der Schnittstelle generiert werden. Bei der Interpretantenbildung der wahrgenommenen Muster hat der Anwender in

der Regel keine Kenntnis von den entwicklungsbedingten Konventionen. Er kann also nur auf allgemeine soziale Konventionen und soziales Wissen zurückgreifen, um über die computerbasierten Zeichen Vorstellungen von den Eigenschaften des konzeptionalisierten Realitätsausschnittes und relevanter funktionaler Beziehungen entwickeln zu können. Dies reicht insofern aber nicht aus, als sich die im Verlauf der Entwicklung aufgegebenen bzw. ausgelagerten Kontextinformationen nicht allein darüber rekonstruieren lassen. Die besondere Qualität der computerbasierten Zeichen – und damit auch die Kunst des Schnittstellendesigns – liegt darin, dieses Kontext-Gap des Nutzers zu schliessen: «The problem that system designers and programmers face is to carefully craft signal processes such that the wide open space of possible interpretations is reduced to a set suited to the intended purpose» (Nake 1994, S. 203). Rekonstruktion bedeutet also eine Interpretantenbildung, die eine angemessene, sachgerechte Handhabung des Programms erlaubt. Im konstruktivistischen Sinne könnte man von einem viablen Interpretanten sprechen.

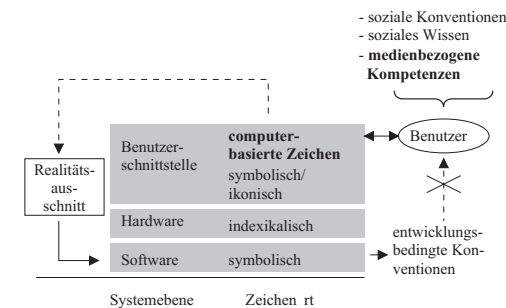


Abbildung 3: Zur medialen Seite des Computers

Betrachtet man den Prozess der Semiose, in den der Benutzer eintritt, als Ganzes, ist es zweckmässig, die Systemebenen in einer unkonventionellen Weise zu ordnen und mit der Softwareebene, auf der symbolische Zeichen zu finden sind, zu beginnen (vgl. Abb. 3). Dort liegt der konzeptualisierte Realitätsausschnitt formalisiert vor. Die Systemzustände auf der Hardwareebene können als Index beschrieben werden, wenn man davon ausgeht, dass sie in ursächlichem Zusammenhang mit den in der Software beschriebenen Operationen stehen (dies ändert allerdings nichts an der Interpretationsfreiheit auf dieser Ebene). Über die Hardware werden schliesslich die Muster auf der Schnittstelle generiert, die der Anwender dann als sym-

bolische und/oder ikonische Zeichen interpretieren kann.

Bis zu dieser Stelle mag der Eindruck entstehen, die Gestaltung von Software als Zeichen und die Interpretation dieser Zeichen durch einen Anwender unterscheide sich nicht wesentlich von z. B. der Gestaltung eines Plakates und dessen Interpretation. Zudem liesse sich die Annahme formulieren, die medienerzieherische Aufgabe bestehe in der Ausbildung solcher *medienbezogenen Kompetenzen* (s.u.), die eine angemessene Interpretation von computerbasierten Zeichen erlauben, und die informatische Aufgabe darin, die entsprechenden Programme und ihre Schnittstellen zu gestalten. Zu klären wäre dann allenfalls noch, welche informatischen bzw. informationstechnischen Kenntnisse aus dem beschriebenen Prozess für den kompetenten Umgang mit Softwareprodukten erforderlich sind. Sicherlich sind mit dem Verstehen von Medienbotschaften auf der Basis ihrer Zeichensysteme (sowie deren Bewertung) und dem Verstehen von Prozessen der Softwaregestaltung wichtige medienpädagogische Ziele beschrieben. Um sie konkretisieren zu können, ist allerdings die Berücksichtigung einer wesentlichen Eigenschaft von computerbasierten Zeichen – also solcher interpretierbarer Muster, die von Informatiksystemen generiert und an z. B. Bildschirmen an die «Oberfläche»⁶ gebracht werden – notwendig: die *Interaktivität*. Im Gegensatz zu den Zeichen anderer Medienangebote liegt die Besonderheit computerbasierter Zeichen darin, dass verändernd auf sie eingewirkt werden kann.

Das Beispiel eines Textverarbeitungssystems macht schnell deutlich, dass die Gestaltung eines solchen Systems überhaupt nur dann Sinn macht, wenn Zeichen auch verändert werden können. Die in der Software modellierten Prozesse sind Arbeitsabläufe, die nicht nur rezeptiv, sondern auch produktiv mit der Veränderung von bestimmten Elementen verbunden sind, z. B. dem Schreiben von Buchstaben, oder ihrem Ausradieren. Im Falle der Nutzung eines Softwareprodukts (hier des Textverarbeitungssystems) finden die Arbeitsabläufe zwar immer noch im realen Raum statt, jedoch nicht mehr in der Auseinandersetzung mit den realen Gegenständen. Das «Niederschreiben» eines Wortes besteht in der Aktivierung eines Eingabe-

⁶ «Ganz oberflächlich betrachtet, zeigt sich Software an der Peripherie des Computers. Dort wird durch visuelle, akustische und vielleicht schon bald auch noch andere sinnlich wahrnehmbare Signale Meldung von dem einen oder anderen der intern erreichten Zustände gemacht. Die Licht- oder Tonsignale auf der Benutzungsoberfläche haben offensichtlich Zeichencharakter» (Nake 1997, S. 29 – Hervorhebungen im Original, B.H.).

gerätes (Tastatur) und dem Erscheinen eines Zeichens auf einem Schnittstellengerät (Bildschirm). Mit dem Eingeben des einzelnen Buchstabens ist jede Gegenständlichkeit verloren. Papier und seine Schwärzung als materieller Ausdruck des Geschriebenen sind nur noch symbolisch vorhanden, streng genommen sogar nur als elektrische Signale. Die Schnittstelle suggeriert uns einen zeichenhaften Arbeitsplatz, an dem symbolische Akte vorgenommen werden können, die auf *interaktiven computerbasierten Zeichen* beruhen.

Die besondere Stellung interaktiver Zeichen werde ich im Folgenden mit einer Erweiterung der theoretischen Basis verbinden, die den Ansatz von Peirce ergänzt und ein sensibleres Instrument für die Analyse symbolischer interaktiver Handlungen bereitstellt. Ich beziehe mich dabei auf die Arbeiten von Hjelmslev.

«Zeichen verändern»: Über Form und Substanz, Inhalt und Ausdruck von Zeichen

Hjelmslev gilt als Vertreter einer strukturalistischen Zeichentheorie und versuchte Sprache als eine Form zu beschreiben, «durch die die physikalische Substanz und die Substanz der Ideen, die an sich amorph sind, als Ausdruck und als Inhalt sich gegenseitig entsprechen» (Hjelmslev / Uldall 1974, S. 2). Dieser Grundidee liegt die Annahme zugrunde, dass ein Zeichen nicht in erster Linie – wie bei Peirce – ein Zeichen für etwas Anderes ist (also auf ein unabhängiges Objekt verweist), sondern eine Relation zwischen den Grössen *Inhalt* und *Ausdruck* als der einen und Form und Substanz als der anderen Dimension darstellt. Inhalts- und Ausdrucksubstanz entstehen dadurch, «dass die Form auf den Sinn projiziert wird, so wie ein ausgespanntes Netz [entspricht der Form, B.H.] seinen Schatten [entspricht der Substanz, B.H.] auf eine ungeteilte Fläche [entspricht der Materie, B.H.] niederwirft» (Hjelmslev 1974, S. 60). Die Substanz ist dabei keine notwendige Voraussetzung für die Form, wohl aber die Form für die Substanz (vgl. Abb. 4).

Dieses abstrakte Modell soll an einem Beispiel erläutert werden: Der Softwaredesigner möchte in seinem Programm ein Muster generieren, das dem Anwender deutlich macht, dass im Falle einer Systemauslastung – d.h. systeminterne Prozesse benötigen sämtliche Rechenkapazitäten – eine Eingabe in das System nicht möglich ist. Der Entwickler hat dazu verschiedene Möglichkeiten, z. B. die Darstellung des Cursors in Form einer Sanduhr auf dem Bildschirm oder die akustische Wiedergabe eines Tickens. Beides

soll dem Anwender signalisieren, dass das System im Moment ausgelastet ist und er einen Augenblick – für die Zeitdauer des Erscheinens der Uhr

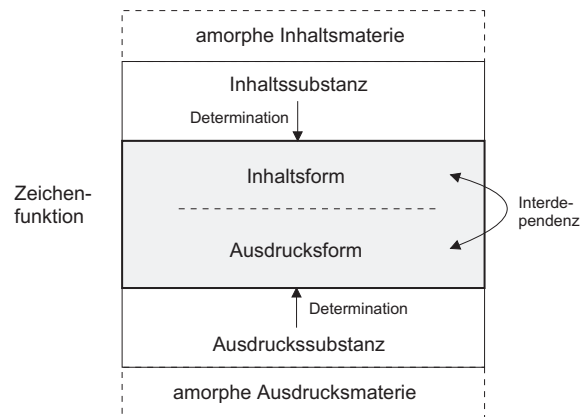


Abbildung 4: Das Zeichenmodell von Hjelmslev

bzw. des Tickens – warten muss. Für den Fall, dass das System bereit ist, wird der Cursor in Form eines Pfeils angezeigt. Aus der nachfolgenden Tabelle geht hervor, dass die gleiche *Inhaltsform* mit verschiedenen *Ausdrucksformen* in Verbindung stehen kann und zu unterschiedlichen Zeichen⁷ führt (vgl. Tab. 1).

Die möglichen Systemzustände, z. B. das Speichern von Daten oder das Durchführen von Berechnungen bilden die *Inhaltssubstanzen* und werden einer *Inhaltsform*, den beiden unterscheidbaren Zuständen «bereit» und «beschäftigt», zugewiesen. Den Systemzuständen liegen – auf der Maschinenebene – amorphe Schaltzustände als *Inhaltsmaterie* zugrunde. Auf der *Ausdrucksebene* korrespondiert das Pixelmuster (in *Form* einer Sanduhr) bzw. die Tonfolge (in *Form* des Uhrtickens) mit der *Inhaltsform* «beschäftigt». Die andere *Inhaltsform* («bereit») ist durch die *Ausdrucksform* des Pixelmusters als Pfeil repräsentiert. Die speziellen *Ausdruckssubstanzen* – Pixel einer bestimmten Grösse und Färbung bzw. Töne einer bestimmten Frequenz und Dauer – werden jeweils einer bestimmten *Ausdrucksform* subsumiert. Die *Ausdrucksmaterie* gibt in allen Fällen (Sanduhr, Pfeil, Ticken) die technisch-physikalischen Ausdrucksmöglichkeiten an.

⁷ Es sei noch einmal betont, dass es sich immer um potentielle Zeichen handelt, die in eine Semiose eingehen können.

Tabelle 1: Inhalts- und Ausdrucksformen

	Sanduhr	«Uhrtickens»
Inhaltsmaterie	amorphe Schaltzustände	amorphe Schaltzustände
Inhaltssubstanz	verschiedene Systemprozesse	verschiedene Systemprozesse
Inhaltsform	Systemzustände (bereit, beschäftigt)	Systemzustände (bereit, beschäftigt)
Ausdrucksform	Pixelmuster in Sanduhrform Pixelmuster in Pfeilform	Tonfolge im Sekundenabstand Pixelmuster in Pfeilform
Ausdruckssubstanz	z. B. Pixel in der Grösse x in verschiedenen Graustufen	z. B. Ton der Frequenz x und der Dauer y
Ausdrucksmaterie	Darstellung von Leuchtpunkten auf einem Bildschirm mit Hilfe einer Kathodenstrahlröhre	Erzeugung von hörbaren Frequenzen mit Hilfe von elektronischen Tongeneratoren und Lautsprechern

Hjelmslevs Ansatz erlaubt eine detaillierte Analyse von Zeichen bzw. des Verhältnisses von Ausdruck und Inhalt auf den Ebenen von Form und Substanz. Für die Entwicklung eines Softwareangebotes bedeutet dies, dass zu prüfen ist, welche *Ausdrucksformen* sich besonders dazu eignen, eine angemessene Interpretantenbildung zu ermöglichen. Im genannten Beispiel ist etwa zu überlegen, ob die *Ausdrucksform* der Tonfolge geeignet ist, einen entsprechenden Systemzustand anzuzeigen oder ob nicht die Ersetzung des Pfeils durch die Sanduhr eine Interpretantenbildung einfacher macht.

Darüber hinaus macht Hjelmslev mit der Unterscheidung von Form und Substanz deutlich, dass Formen eine Klassifikation ermöglichen und auf Unterscheidungen beruhen. Die Menge aller Systemprozesse kann beispielsweise in zwei Zustände klassifiziert werden: Sie lasten das System aus (und lassen keine Eingabe mehr zu) oder sie lasten das System nicht aus (und lassen noch Eingaben zu). Dies bedeutet auch, dass die Form letztlich nicht allein steht, sondern in Differenz zu einer anderen Form oder – wie Andersen es ausdrückt: «An important corollary is that we can never have an isolated sign – what would it differ from? We must at least have two signs» (1990, S. 70).⁸

⁸ Dieser Hinweis ist insofern besonders interessant, als er an zwei Überlegungen

Ein letzter Vorzug des Modells von Hjelmslev besteht in der Verbindung von Zeichen und Technik. Über die Ausdrucksebene wird unmittelbar deutlich, dass die Gestaltung von Zeichen und ihre Rezeption von technischen Aspekten nicht zu trennen sind.

Ich habe auf die Bedeutsamkeit interaktiver Zeichen als charakteristisches Merkmal des Computers hingewiesen und werde dies im Folgenden als die mediale Dimension von Computern oder Informatiksystemen ausführen. Damit ist auch der Entwurf einer Typisierung computerbasierter Zeichen verbunden.

«Mit Zeichen interagieren»: Über die mediale Seite des Computers

Geht man von der eingangs genannten Definition eines Medienangebotes aus, so ist im Verlauf der bisherigen Überlegungen deutlich geworden, inwieweit von zeichenfähigen Mustern und von Einschreibungen von Substanzen in bestimmte Formen gesprochen werden kann und inwieweit an diesen Prozessen Technik beteiligt ist. Darüber hinaus habe ich darauf hingewiesen, dass Medienangebote aus der Sicht des Produzenten und des Rezipienten mit Zeichenprozessen verbunden sind, d.h. sie dienen letztlich

Luhmanns anknüpft. Zum einen geht Luhmann davon aus, dass nur das beobachtbar ist, was in der Form einer Differenz vorliegt und in dieser Differenz für den Beobachter auch einen Sinn macht. Dies bedeutet, dass jede Unterscheidung Formen erzeugt und alle auf Unterscheidungen beruhenden Begriffe Formenbegriffe sind. So ist beispielsweise eine Sanduhr als Sanduhr nur beobachtbar, weil sie auf einer Unterscheidung zwischen Sanduhr und Nicht-Sanduhr beruht (vgl. z. B. Fuchs 1992, S. 26 ff.). Zum anderen bezieht sich Luhmann in seinem Medienbegriff auf Formen. Ein Medium ist ein Zusammenhang loser Elemente, die einer Formung zugänglich sind. So ist beispielsweise die Sprache ein (Kommunikations-)Medium, dem Gedanken in Form von Sätzen eingeschrieben werden (vgl. Luhmann 1984, S. 137; S. 220). Die Unterscheidung von Form und Medium kann in der generierten Form selbst wiederholt werden, so dass Medien für Formbildungen höherer Ordnung entstehen. In der Kette «Luft – Geräusch – lautliches Zeichen – Rede – phonetische Schrift» wird dies besonders deutlich (vgl. Bolz 1993, S. 44). Grundsätzlich gilt, dass es kein Medium an sich gibt, sondern immer nur für eine Form oder von einer Form aus gesehen (vgl. Luhmann 1988, S. 891). Hier wird deutlich, dass zwischen der Konstruktion Luhmanns und dem Modell von Hjelmslev Affinitäten vorhanden sind, wenn man die Gedanken als amorphe Ausdrucksmaterie und die Sätze oder Wörter als Ausdrucksformen oder die genannte Kette als Formbildungen, die dann als Substanz für emergente Formen dienen, betrachtet. Allerdings kann nicht davon gesprochen werden, dass Luhmanns systemtheoretische Auffassung auf strukturalistischen Annahmen beruhe, sondern nur von ähnlichen Prinzipien in differenten Kontexten (vgl. Luhmann 1984, S. 203).

dazu, an Kommunikationen teilzuhaben. Kommunikation umfasst hierbei all diejenigen Aktivitäten, die im Rahmen der anthropologischen Grunddimension des Menschen – der Auseinandersetzung des Menschen mit sich selbst, seiner dinglichen und sozialen Umwelt (vgl. Plessner 1975, S. 288 f.) – stehen. Insbesondere Formen indirekter Kommunikation (also nicht face-to-face) sind im Zusammenhang mit Medienangeboten bedeutsam.

In Bezug auf den Computer werden kommunikative Zusammenhänge häufig im Rahmen von Netzkommunikation, z. B. E-Mail oder Chat, hergestellt. Allerdings ist hierbei nicht vom Computer als Medium die Rede, sondern von einer werkzeugartigen Funktion des Computers, weil er als Instrument verwendet wird, um mit einem Partner in Verbindung zu treten. Eine solche Sichtweise ist sicherlich berechtigt und auch zutreffend, allerdings lassen sich aus einer semiotischen Analyse dieses computerbasierten kommunikativen Zusammenhanges darüber hinaus wichtige mediale Eigenschaften bzw. Charakteristika gewinnen. Eine E-Mail zu schreiben und zu versenden, bedeutet mit einem Informatiksystem – über dessen Oberfläche (Schnittstelle) – in Kontakt und damit in einen Zeichenprozess einzutreten, in dem Zeichenaspekte interpretiert und interaktiv verändert werden. Der kommunikative Akt wird zum einen durch die Semiose der Softwaregestaltung – und deren Ergebnis als Zeichenwelt an der Schnittstelle – präfiguriert, zum anderen durch die Rekonstruktionsleistungen des Anwenders evaluiert. Diese Rekonstruktionsleistungen sind massgeblich dafür, ob es dem Anwender gelingt, über die grafische Schnittstelle als Darstellungsraum und den damit verbundenen Ereignisraum, d.h. die möglichen Veränderungen der Zeichen als symbolische Akte, den Zugang zum Bedeutungsraum zu finden.⁹ Medienbezogene Kompetenzen sind in diesem Verständnis demnach zunächst einmal im Verstehen und Bewerten von computerbasierten Zeichen zu sehen, die nicht nur die entsprechende – verstehende – Nutzung umfassen, sondern auch ihre Bewertung im Sinne einer Einschätzung z. B. im Hinblick auf die Veränderung von Kommunikationsformen durch Technik (vgl. Fazit).

⁹ Schulmeister beschreibt den multimedialen Raum als Darstellungsraum (grafische Benutzerschnittstelle), der auf einen Bedeutungsraum (quasi als Tiefenstruktur der Oberfläche) verweist. Die Interaktion des Benutzers mit den Multimedia-Objekten findet im Ereignisraum statt: «Der Ereignisraum bietet den Zugang zu einer Welt der Daten, Informationen bzw. zu der semantischen Ebene, dem Bedeutungsraum. In der letzteren wird die physikalische Interaktion zur semantischen Interpretation» (1997, S. 27).

Auch im Falle eines Textverarbeitungssystems kann von einer medialen Dimension des Computers gesprochen, selbst wenn der Kommunikationsbezug nicht so sinnfällig ist wie bei Mailsystemen. Auch hier geht es wieder darum, komplexe Muster als Zeichen zu interpretieren und in der Rekonstruktion von Zeichenprozessen symbolische Handlungen auszuführen. Solche Handlungen werden durch die Art der computerbasierten (potentiellen) Zeichen bestimmt. Geht man von der Unterscheidung von Ausdruck und Inhalt bei Hjelmslev aus, so tritt der Anwender mit Ausdrucksformen und Ausdruckssubstanzen in Beziehung, die mit zu bestimmenden Inhaltsformen und -substanzen in Relation stehen. Bei dieser Auseinandersetzung – gemeinhin als *Interaktion* bezeichnet – scheinen mir zur Charakterisierung der computerbasierten Zeichen folgende Fragen bedeutsam zu sein:

- Kann das Zeichen vom Anwender *gesteuert* werden, d.h. ist es unmittelbarer Ausdruck einer Anwenderaktivität (z. B. dem Drücken einer Taste oder dem Bewegen einer Maus)?
- Kann das Zeichen seine *eigene* Ausdrucksform und/oder Ausdruckssubstanz *verändern*?
- Kann das Zeichen die Ausdrucksform und/oder Ausdruckssubstanz *anderer* Zeichen *verändern*?

Unter den Aspekten der Steuerung, der Veränderung eigener Ausdrucksformen und -substanzen sowie der Manipulation der Ausdrucksform und Ausdruckssubstanz anderer Zeichen werde ich im Folgenden eine Typisierung computerbasierter Zeichen vornehmen (vgl. Andersen 1990, S. 189 ff.). Eine solche Systematisierung steht nicht in Konkurrenz zu den Zeichenmodellen von Peirce und Hjelmslev. Sie beansprucht im Gegenteil, die besondere Art computerbasierter Zeichen sensibler zu erfassen als dies z. B. mit Peirce möglich ist. Die Terminologie von Hjelmslev – der selber keine Zeichentypologie entworfen hat – erweist sich dabei als besonders hilfreich und geeignet.

Die Steuerung computerbasierter Zeichen unterscheidet sich in direkt und indirekt aus der Sicht des Anwenders. Die direkte Steuerung meint hierbei eine unmittelbare Beeinflussung des Zeichens. Indirekte Steuerung meint insbesondere Systemsteuerung, die nicht direkt zu beeinflussen ist¹⁰. Die Ausdrucksform und -substanz eines Zeichens kann statisch bzw. konstant

¹⁰ Letztlich können zwar alle Zeichen als systemgeneriert unterstellt werden, hier liegt der Fokus aber darauf, ob das Zeichen direkt auf eine Aktivität des Nutzers über ein Eingabegerät schliessen lässt.

oder dynamisch bzw. variabel sein. Dies betrifft z. B. die Änderung von Form, Grösse, Farbe oder Position. Die Eigenschaft, auch andere Zeichen hinsichtlich Form und Substanz verändern zu können, wird dichotom in vorhanden und nicht vorhanden unterschieden. Damit ergibt sich die in Tabelle 2 zusammengestellte Kombination von Zeichentypen, die am Beispiel eines Textverarbeitungssystems im Folgenden erläutert werden.

Tabelle 2: Typologie computerbasierter Zeichen

Typologie computerbasierter Zeichen		Manipulation (fremder Ausdrucksform/-substanz)		
		+	-	
		Steuerung		
		direkt	indirekt	
(eigene) Ausdrucksform/-substanz	variabel	Interaktions-Zeichen	Aktions-Zeichen	Objekt-Zeichen
	konstant	Interaktions-Zeichen (Button)	Kontroll-Zeichen	Design-Zeichen

a) Design-Zeichen:

Die einfachsten Zeichen – im Sinne von wenig komplex – sind Design-Zeichen, die keine Funktion gegenüber anderen Zeichen erfüllen, ihre Form und Substanz nicht ändern können und in keinem Zusammenhang mit Nutzeraktivitäten stehen. Sie haben eine rein dekorative Funktion und sind in Textverarbeitungssystemen in der Regel nicht zu finden. In Computerspielen wird hingegen häufig von diesem Zeichentyp Gebrauch gemacht.

b) Objekt-Zeichen:

Zeichen, die keinen Einfluss auf andere Zeichen haben, aber selbst durch andere Zeichen verändert werden können, werden Objekt-Zeichen genannt. Solche Zeichen sind häufig Objekte z. B. aus einem Arbeitszusammenhang, der als konzeptualisierter Realitätsausschnitt (s.o.) der Software zugrunde liegt. In der Textverarbeitung ist bspw. das Blatt (Papier) ein solches Objekt. Das Papier kann verändert werden, indem der Textcursor darauf positioniert und über die Tastatur Buchstabenfolgen erzeugt oder

entfernt werden¹¹. Objekt-Zeichen werden häufig mit Interaktions-Zeichen bearbeitet und verändert (s.u.).

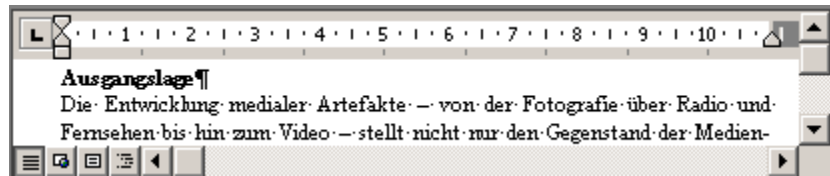


Abbildung 5: Objekt-Zeichen – Ausschnitt aus dem Objekt «Papier»

c) Kontroll-Zeichen:

Kontroll-Zeichen haben Auswirkungen auf andere Zeichen, sie selbst bleiben jedoch unverändert. Sie können vom Benutzer auch nicht direkt verändert werden. Ein Beispiel in Textverarbeitungssystemen sind Fensterrahmen, die den Bildschirm in Arbeitsbereiche unterteilen und den Mauszeiger verändern, wenn er darüber bewegt wird.



Abbildung 6a: Kontroll-Zeichen – Fensterbegrenzungen

Ein ebenfalls sehr «populäres» Kontroll-Zeichen ist der so genannte Hyperlink, der den Mauszeiger verändert, wenn er darüber bewegt wird.



Abbildung 6b: Kontroll-Zeichen – Hyperlink-Markierungen

d) Aktions-Zeichen:

Zeichen, die ihre Form oder Position verändern können, andere Zeichen ihrerseits beeinflussen, aber nicht direkt von Anwender manipuliert werden können, heißen Aktions-Zeichen. Sie zeigen häufig indirekt Systemprozesse an, die infolge des Gebrauchs interaktiver Zeichen (s.u.) entstehen. Im Textverarbeitungssystem fallen unter diesen Zeichentyp Statusanzeigen,

z. B. die Sanduhr oder eine Statuszeile, in der beim Seitenumbruch bestimmte – sich permanent ändernde – Informationen angezeigt werden.



Abbildung 7: Aktions-Zeichen – Statusanzeigen

e) Interaktions-Zeichen (Button):

Interaktive Zeichen sind dadurch charakterisiert, dass sie Nutzeraktivitäten direkt anzeigen, andere Zeichen beeinflussen und ihre Ausdrucksform und Ausdruckssubstanz verändern können. Ein Zeichentyp, der diese Eigenschaften nahezu erfüllt, sind so genannte Buttons, also Schaltflächen, die vom Anwender «angeklickt» werden können. Ich führe sie hier unter interaktiven Zeichen mit konstanten Ausdruckseigenschaften auf, weil Buttons in der Regel nur eine sehr geringe Änderung ihrer Ausdrucksform/-substantz, z. B. als Schatten um die Schaltfläche, aufweisen oder auch gar keine.

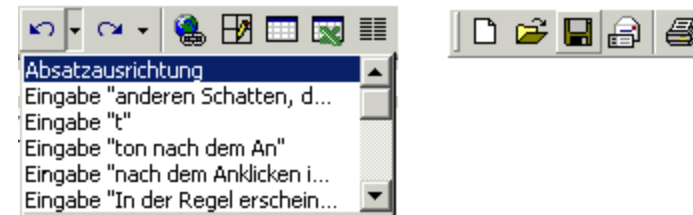


Abbildung 8: Semi-interaktive Zeichen: Buttons

f) Interaktions-Zeichen:

Im strengen Sinn interaktiv sind im Textverarbeitungssystem nur der Textcursor und der Mauszeiger: «The mouse cursor ... can change position when the mouse is moved, and it effects the position of the text cursor ... The text cursor itself can be handled through the alpha-numeric keys, and changes the <paper> by leaving a stream of letters behind, pushing the rest of the line to the right» (Andersen 1990, S. 201). Nur diese beiden Zeichen erfüllen alle Kriterien der unmittelbaren Steuerbarkeit sowie der Veränderung der eigenen und fremden Ausdrucksform und -substantz.

Andersen bezeichnet darüber hinaus allerdings auch solche Zeichen als interaktiv, bei denen ein weiteres Zeichen z. B. durch den Mauszeiger manipuliert wird und der Anwender dadurch das Gefühl hat, er würde

¹¹ Der Einfachheit halber spreche ich im Folgenden von den jeweiligen Interpretanten der Muster, wenngleich sie zunächst nur Repräsentanten (d.h. i.d.F. keine Buchstaben) darstellen.

dieses Zeichen und nicht den Mauszeiger handhaben. Ein Beispiel sind die so genannten Scroll-Balken, bei denen mit dem Mauszeiger ein Button «gedrückt» und dann bewegt werden kann, so dass der Eindruck entsteht, mit diesem Button würde das Fenster verschoben. Solche Formen interaktiver Zeichen treten z. B. auch in Simulationen als Regler auf, die veränderbar und deren Auswirkungen direkt beobachtbar sind (als Veränderung anderer Zeichen).



Abbildung 9: Interaktive Zeichen – Mauszeiger und Textcursor

Die vorgestellte Typologie computerbasierter Zeichen bezieht sich zum einen nur auf Einzelzeichen, zum anderen gründet sie nur auf den Ausdruckseigenschaften. Dies bedeutet, dass der Umgang mit diesen Zeichen durch die Kombination von computerbasierten Zeichen wesentlich komplexer werden kann und zeigt deutlich, dass der verstehende und angemessene Umgang mit diesen Zeichen nur über die Vervollständigung der Zeichenrelation – d.h. den Bezug zur Inhaltsebene – gelingen kann.

g) Komplexe computerbasierte Zeichen:

Softwareprodukte erfordern vom Anwender nicht nur die Interaktion mit einzelnen Zeichen, sondern häufig mit zusammengesetzten Zeichen, die komplexere symbolische Handlungen erlauben. Soll beispielsweise in einem Dateiverwaltungssystem ein Dokument von einem in einen anderen Ordner «verschoben» werden, so sind mindestens folgende Zeichen daran beteiligt: Interaktive Zeichen (Mauszeiger), Objektzeichen (Ordner, Datei bzw. Dokument), Kontrollzeichen (ebenfalls Ordner) und Aktionszeichen (gerändertes Feld als Statusanzeige für ein transportiertes Dokument) (vgl. Abb. 10). Diese symbolische Handlung entspricht in der Realität dem Herausnehmen eines Papierstapels aus z. B. einem Hängeregister und seiner Einordnung in einen anderen. Die symbolische Handlung entspricht dem Markieren des Dokumentes, dem Festhalten durch Betätigen einer Maustaste, dem Verschieben zum anderen Ordner durch Bewegung der Maus und dem Ablegen in den Ordner durch Loslassen der Taste. Hinzu kommen

Kontrollzeichen, die den Arbeitsbereich begrenzen und komplexere Objekt-Zeichen, die Strukturen in Ordnern abbilden.



Abbildung 10: Symbolische Handlungen – «Verschieben» von Dokumenten

Der Sprachgebrauch, der sich für diese Handlung eingebürgert hat, ist besonders interessant. Die ursprüngliche Tätigkeit des Herausnehmens, Tragens und Ablegens wird auf «Verschieben» reduziert und zeigt, wie Arbeitsabläufe durch Technik nicht nur pragmatisch, sondern auch im Verständnis und in der Vorstellung verändert werden. In einer empirischen Untersuchung zu Interaktionsstilen konnte Inkpen zeigen, dass Kinder sogar solche symbolischen Handlungen bevorzugen und mit ihnen zu besseren Ergebnissen in der Problemlösung kommen, die eher kontraintuitiv im Vergleich zu den Alltagshandlungen sind (vgl. 2001).

Der veränderte – und in Bezug auf die symbolische Handlung auf dem Bildschirm korrekte – Sprachgebrauch macht eben nur allzu sehr deutlich, dass wir von einer Zeichenwelt sprechen, in der wir symbolische Handlungen ausführen. Dass dies möglich ist, verdanken wir – wie Nake es nennt – einer technischen Semiose (vgl. 1997, S. 32 ff.). Die Zeichenwelt verlangt aber auch besondere Kompetenzen: Der Umgang mit Informatiksystemen umfasst aus einer medienpädagogischen Perspektive insbesondere das *Verstehen* und *Bewerten* computerbasierter Zeichen. Damit ist allerdings ebenso wenig eine reine Handhabungsfähigkeit wie eine Produktschulung gemeint. Computerbasierte Zeichen sind das Ergebnis eines semiotischen Prozesses, in dem Technik eine herausragende Rolle spielt. Die an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine generierten Muster als Zeichen zu deuten und – im Sinne von Hjelmslev – mit Inhalten zu verbinden, ist letztlich eine Rekonstruktion von Realitätsausschnitten, den dort vorkommenden Objekten, ihren Eigenschaften, ihren Beziehungen untereinander und den in diesen Ausschnitten möglichen Arbeitsabläufen.

Aufgrund des interpretativen Charakters von Zeichen ist Rekonstruktion ein subjektiver Prozess, der letztlich auf Viabilität zielt. Eine erste medienpädagogische Aufgabe kann daher darin gesehen werden, in diese Zeichenwelt als technische Semiose einzuführen. Dazu gehört, die Entwicklung von Software als einen Prozess zu betrachten und nicht statisch beim Endprodukt anzusetzen. Im Verständnis dieses Prozesses liegt ein allgemein bildender Wert, der nicht auf informatische Details rekurriert, sondern auf grundlegende Prinzipien. Dazu zählen z. B. Konzeptualisierung, Formalisierung und Digitalisierung (vgl. Fazit). Eine zweite bedeutsame medienpädagogische Aufgabe liegt in der *Bewertung* computerbasierter Zeichen. Dies kann sich in eher funktionalem Sinne darauf beziehen, die Entscheidungen zur Auswahl der Zeichen hinsichtlich ihrer Angemessenheit, z. B. in einem Grafikprogramm, zu beurteilen. Sie umfasst aber auch die Reflexion symbolischer Handlungen mit und an computerbasierten Zeichen, z. B. in Computerspielen, bei denen eine solche Analyse nicht auf funktionale Angemessenheit, sondern auf ethische bzw. moralische Implikationen ausgerichtet ist.

Ich fasse die bisherigen Überlegungen abschliessend in einem Fazit thesenartig zusammen und formuliere Konsequenzen im Hinblick auf das Verhältnis von informatischer Bildung und Medienerziehung.

Fazit: Über den Bildungswert von Medien und Informationstechnik

Ich habe in diesem Beitrag zu zeigen versucht, dass die Diskussion um das Verhältnis von Medienerziehung und informationstechnischer Bildung nur theoriegeleitet sinnvoll geführt werden kann. Aus den traditionellen Sichtweisen der beiden Disziplinen – Medienpädagogik und Informatik – stellt der Computer zwar ein formal gemeinsames, aber inhaltlich zugleich trennendes Objekt dar. Ich habe daher vorgeschlagen, von der Semiotik als tertium comparationis auszugehen und gezeigt, dass informatische Prozesse als semiotische Prozesse beschreibbar sind. Der mediale Charakter des Computers zeigt sich insbesondere in der Interaktion zwischen Individuum und Informatiksystem. Solche Interaktionen und ihre medienpädagogischen Implikationen lassen sich aus der Analyse computerbasierter Zeichen bestimmen bzw. ableiten. Für eine Medienbildung ist daher nicht das Konzept der Turing-Maschine oder der Algorithmen und Datenstrukturen zentral, sondern ein Konzept der Nutzung und Gestaltung von interaktiver Zeichenwelten, denen die genannten Konzepte unterzuordnen sind (vgl. Schelhowe 1997; Wegner 1997). Der in der Informatik notwendige Sichtwechsel gilt

auch für die Medienpädagogik. Sie hat die Aufgabe, «der Ignoranz erziehungswissenschaftlichen Denkens in Bezug auf die medienbezogenen Veränderungen in der Gesellschaft ... einen aufklärerischen Impetus entgegenzusetzen, der deutlich macht, dass pädagogisches Handeln ohne den Bezug zur Mediengesellschaft nicht mehr möglich ist» (Aufenanger 2000, S. 10). Dies bedeutet aber auch, medienpädagogisches Denken nicht in die Gefahr der Technikignoranz geraten zu lassen und sich einer interdisziplinären Sichtweise zu öffnen. Damit ist keineswegs eine Verkürzung medienpädagogischer Aufgaben auf technische Details verbunden, im Gegenteil: Die Reflexion (medien-)technischer Entwicklungen vor dem Hintergrund einer Theorie von Kommunikation und Interaktion – und eine solche ist ohne den Rückgriff auf semiotische Kategorien im wahrsten Sinne des Wortes nicht zu denken – zielt auf Bildung, nicht auf naive Kompetenzverständnisse. Schon vor nahezu 25 Jahren hat Bense den allgemein bildenden Stellenwert der Semiotik als «eine allgemeine (d.h. in allen gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und künstlerischen Ausdrucks- und Verhaltensbereichen gültige) Medien- und Kommunikationstheorie» bestimmt (1997, S. 23). Und im Hinblick auf die Interdisziplinarität fügt er hinzu: «M.a.W. die Semiotik bezieht sich nie auf ein Fachgebiet allein, sondern bildet die manipulierbare oder operationelle Grundlage all dessen, was überhaupt erkennbar, ausdrückbar und darstellbar ... ist» (ebd.).

Ich formuliere im Folgenden Konsequenzen in zweierlei Hinsicht: bezogen auf den Bildungswert einer auf semiotischen Kategorien basierenden Auseinandersetzung mit traditionellen und neuen Medien und bezogen auf die Aufgaben der Medienpädagogik.

Die Auseinandersetzung mit Informations- und Kommunikationstechnologien unterliegt grundsätzlich der Gefahr, an aktuellen Entwicklungen anknüpfen zu wollen und dabei kurzlebigen technischen Kenntnissen verhaftet zu bleiben. Der Wert solcher Kenntnisse im Zusammenhang mit der Lösung bestimmter Probleme ist sicherlich unbestritten, von einer Medienbildung als Allgemeinbildung muss jedoch mehr erwartet werden. Gerade weil die Entwicklungen im Bereich der Medienlandschaft sehr schnell und nicht prognostizierbar sind, kommt Bildung die Aufgabe zu, den Erwerb von Orientierungswissen und kategorialen Einsichten zu vermitteln, die dem Individuum – jenseits technischer Detailkenntnisse – erlauben, solche Entwicklungen und ihre Bedeutung für das anthropologische Grundverhältnis (Beziehung zu sich selbst, seiner dinglichen und sozialen Umwelt) einzuschätzen. Sie ist auf eine Form der Mündigkeit ausgerichtet, die eine

kritische ebenso wie eine kreativ-gestaltende Komponente umfasst. Angesichts der grossen Dynamik im Bereich der (technischen) Medienentwicklungen und der damit verbundenen Unsicherheit von lang- oder mittelfristigen Prognosen muss Bildung darauf ausgerichtet sein, souveräne Persönlichkeiten mit der Fähigkeit und dem Willen der aktiven Gegenwarts- und Zukunftsgestaltung zu fördern. Dies geschieht in der Auslotung der individuellen und der gesellschaftlichen Bestimmung des Individuums. Eine solche Zielstellung, die über den kompetenten Umgang mit Medien hinausgeht, bedingt auch die verbindende Auseinandersetzung mit traditionellen und computerbasierten Medien.

Im Einzelnen liegen die allgemein bildenden Ziele dieser Auseinandersetzung unter dem besonderen Fokus der neuen Technologien darin, zu erkennen und zu verstehen

- dass Medienangebote einen Zeichencharakter besitzen und damit einem Interpretationsprozess unterworfen sind, d.h. insbesondere keine Wirklichkeitsabbildungen, sondern Wirklichkeitskonstruktionen – sowohl aus der Sicht des Produzenten wie auch der Sicht des Rezipienten – darstellen,
- dass Softwaregestaltung als wesentlicher Prozess der Entwicklung von Informatiksystemen ein Prozess ist, in dem Arbeitsabläufe und Realitätsausschnitte als Vorbedingung ihrer Berechenbarkeit konzeptualisiert, formalisiert und algorithmisiert werden,
- dass die Verwendung bzw. Nutzung von Software einen Umgang mit potentiellen Zeichen darstellt, der als solcher – trotz aller Determiniertheit maschineller Prozesse – Interpretationsspielräumen unterliegt,
- dass die Nutzung von Software die Rekonstruktion nicht mehr verfügbarer Kontexte erfordert,
- dass in der Mediengeschichte Medienangebote in ihrem Zeichencharakter durch ihre Besonderheiten als *technische* Artefakte bestimmt sind, z. B. das analoge Foto als indexikalisches Zeichen und das digitale Foto als potentiell «spurloses» Zeichen,
- dass die besondere Qualität des Computers als Medium (im Vergleich zu allen anderen Medien) darin liegt, mit Zeichen symbolische Handlungen in präfigurierten Interaktionsräumen durchführen zu können,
- dass Technik Ausdrucksformen und Ausdruckssubstanzen schafft, die bestimmte Auswirkungen auf die Möglichkeiten menschlicher Kommunikation haben und damit auf die Entwicklung kultureller Praxen.

Für die Medienpädagogik ergeben sich aus der Analyse folgende Konsequenzen:

- Die medienpädagogische Betrachtung des technischen Artefakts Computer legt es nahe, den Fokus auf den interaktiven Umgang mit computerbasierten Zeichen im Rahmen kommunikativer Prozesse zu richten. Die pädagogische Aufgabe kann dabei nicht ohne eine Analyse technischer Semiosen auskommen.
- Eine semiotische, theoriebezogene Betrachtung der Informations- und Kommunikationstechnologien steht nicht in der Gefahr, kurzlebigen, detailorientierten Wissensbeständen verhaftet zu sein, sondern steht in der Tradition der Auseinandersetzung mit medialen kommunikativen Möglichkeiten, deren Strukturen, Grundideen und Prinzipien eine semiotische Basis haben. Sie ist damit auf Bildung, nicht auf reine Anwendung oder Handhabung ausgerichtet.
- Durch den Rückgriff auf semiotische Kategorien wird eine Trennung traditioneller und computerbasierter Medien obsolet. Die Entwicklung technischer Artefakte kann als technisch bedingte Veränderung und Erweiterung von Ausdrucks- und Gestaltungsmöglichkeiten in kommunikativen Zusammenhängen verstanden werden.
- Medienbildung braucht einen Organisationsrahmen, der die Auseinandersetzung mit allen Medienarten unter bestimmten medienpädagogischen Inhalts- und Aufgabenbereichen (vgl. Tulodziecki 1997, S. 142 ff.) dergestalt sicherstellt, dass ein ganzheitlicher – auf das Erkennen, Verstehen und Bewerten von Entwicklungen, Strukturen und Prinzipien ausgerichteter – Zugang zu Medienfragen möglich wird. Eine formale Trennung in unterschiedliche Bereiche widerspricht auch der alltäglichen Erfahrungswelt von Kindern und Jugendlichen, die nicht in medienartspezifische Partitionen separiert ist.

Dieser Beitrag versteht sich als theoretischer Beitrag zu einer Fundierung von integrativer Medienbildung. Die dargestellte Theoriebasis stellt natürlich nicht den inhaltlichen Kanon einer solchen Medienbildung dar. Die Auswahl geeigneter Inhalte und ihre Einbindung in organisatorische Strukturen muss folgen. Sie kann begründet erfolgen, wenn sie auf die gemeinsame Basis der Medienerziehung und der informationstechnischen Bildung rekurriert. In diesem Zusammenhang muss sich dann auch klären, ob das eingangs angemahnte fehlende Profil einer informationstechnischen Bildung im Rahmen einer Medienbildung aufgeht oder ob nicht im Gegenteil eine solche Diskussion das Profil einer informationstechnischen Bildung –

in Abgrenzung zur Medienbildung – erst deutlich macht.

Literatur

- Aufenanger, S. (2000): «Medien-Visionen und die Zukunft der Medienpädagogik. Plädoyer für Medienbildung in der Wissensgesellschaft.» *Medien praktisch* 24 (2000) 93, S. 4–8
- Bense, M. (1977): «Pädagogische Intentionen in Semiotik.» In: Brög, H. (Hrsg.): *Probleme der Semiotik unter schulischen Aspekten*. Ravensburg: Otto Maier Verlag, S. 23–27
- Boeckmann, K. (1994): *Unser Weltbild aus Zeichen*. Wien: Braumüller
- Bolz, N. (1993): *Am Ende der Gutenberg-Galaxis*. München: Wilhelm Fink
- Fuchs, P. (1992): *Niklas Luhmann – beobachtet. Eine Einführung in die Systemtheorie*. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Herzig, B. (2001): «Medienerziehung und informatische Bildung. Ein (semiotischer) Beitrag zu einer integrativen Medienbildungstheorie.» In: Ders. (Hrsg.): *Medien machen Schule. Grundlagen, Konzepte und Erfahrungen zur Medienbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 129–164
- Hjelmslev, L. (1974) / Andersen, P.B. (1990): *A theory of computer semiotics. Semiotic approaches to construction and assesment of computer systems*. Cambridge: Cambridge University Press
- Hjelmslev, L. (1974): *Prolegomena zu einer Sprachtheorie*. München: Max Hueber Verlag
- Hjelmslev, L / Uldall, H.J. (1974): «Synoptischer Abriss der Glossematik.» In: Hjelmslev, L.: *Aufsätze zur Sprachwissenschaft*. Stuttgart: Klett
- Inkpen, K.M. (2001): «Drag-and-Drop versus Point-and-Click. Mouse Interaction Styles for Children.» *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 8 (2001) 1, S. 1–33
- Krämer, S. (1988): *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung im geschichtlichen Abriss*. Darmstadt: Wissenschaftlichen Buchgesellschaft
- Krippendorff, K. (1994): «Der verschwundene Bote. Metaphern und Modelle der Kommunikation.» In: Merten, K. / Schmidt, S. J. / Weischenberg, S. (Hrsg.): *Die Wirklichkeit der Medien ...*, a.a.O., S. 79–113
- Luhmann, N. (1984): *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Luhmann, N. (1988): «Wie ist Bewusstsein an Kommunikation beteiligt?» In: Gumbrecht, H.U. / Pfeiffer, L. (Hrsg.): *Materialität der Kommunikation*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 884–905
- Nake, F. (1994): «Human-computer interaction – signs and signals interfacing.» *Languages of design* (1994) 2, S. 193–205
- Nake, F. (1997): «Der semiotische Charakter der informatischen Gegenstände.» In: Bayer, U. / Gesser, K. / Hansen, J. (Hrsg.): *signum um signum. Elisabeth Walther-Bense zu Ehren. Semiosos* (1997) H. 85–90, S. 24–35
- Nake, F. (1997): «Der semiotische Charakter der informatischen Gegenstände.» *Semiosis* (1997) 85–90, S. 24–35
- Nake, F. (2001): «Einmaliges und Beleibiges. Künstliche Kunst im Strom der Zeit.» Online-Dokument, URL: <http://userpage.fu-berlin.de/~zosch/werkstatt/nake.html> (04/2001)
- Peirce, C.S. (1966): *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Hrsgg. v. Hartshorne, Ch. / Weiss, P., Vol. 1–6. Cambridge: Harvard University Press
- Plessner, H. (1975): *Die Stufen des Organischen und der Mensch*. Berlin, New York: de Gruyter
- Santaella, L. (1998): «Der Computer als semiotisches Medium.» In: Nöth, W. / Wenz, K. (Hrsg.): *Medientheorie und die digitalen Medien*. Kassel: University Press, S. 121–157.
- Scheffe, P. (1999): «Softwaretechnik und Erkenntnistheorie.» *Informatik Spektrum* 22 (1999), S. 122 f.
- Schelhowe, H. (1997): «Auf dem Weg zu einer Theorie der Interaktion?» *LOG IN* 17 (1997) 5, S. 27–33
- Schorb, B. (1999): «Medienkompetenz – Lernorte und erwerbbarer Fähigkeiten.» In: Schell, F. / Stolzenburg, E. / Theunert, H. (Hrsg.): *Medienkompetenz. Grundlagen und medienpädagogisches Handeln*. KoPäd, S. 390–413
- Schulmeister, R. (1997): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie, Didaktik, Design*. München: Oldenbourg Verlag
- Tulodziecki, G. (1997): *Medien in Erziehung und Bildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Wegner, P. (1997): «Why Interaction Is More Powerful Than Algorithms.» In: *CACM*, 40 (1997) 5, S. 81–91
- Wilkens, U. (2000): *Das allmähliche Verschwinden der informationstechnischen Grundbildung. Zum Verhältnis von Informatik und Allgemeinbildung*. Aachen: Shaker Verlag



Carsten Schulte

4.12.2001

Informatische Aufgabenbereiche der Medienbildung

Informatik und Medien

In den neunziger Jahren wurden die Möglichkeiten und Auswirkungen der Informationstechnologie in Medienzusammenhängen verstärkt deutlich. Das Internet wurde als Motor für einen grundlegenden Wandel in der Gesellschaft gesehen: Die Informationsgesellschaft versprach freien Zugang zur Informationen für alle, einen schonenden und unaufhaltsamen Wirtschaftsaufstieg, das Zusammenwachsen der Nationen und Kulturen. Die Schulen gingen ans Netz. Neue Medien bedeuteten neue Aufgaben und Anforderungen:

- eine Informationskompetenz als die Fähigkeit, aus grossen Datenmengen die benötigten herauszufiltern, was ohne Werkzeugeinsatz nicht mehr möglich erschien;
- eine Lesekompetenz, die noch stärker die Frage nach der Authentizität der übermittelten Informationen im Blick hatte;
- eine Gestaltungskompetenz, um die Daten auch multimedial aufzubereiten und im Netz bereitzustellen;
- eine grössere soziale Kompetenz, um die zunehmende Entfernung und Anonymisierung zwischen Kommunikationspartnern im Netz aufzufangen [vgl. PSW98].

Diese Aspekte wurden den bereits bestehenden Medienbildungsaufgaben der Schule additiv hinzugefügt. Computerspiele, Multimedia und die Kommunikation in Netzen waren zusätzliche Bereiche für die medienerzieherische Arbeit. Neu war die Perspektive, dabei den Computer als Werkzeug zur Gestaltung von Medien einzusetzen.

Die Aufgabenbereiche der Medienerziehung sollten sowohl für die <alten>, als auch für die <neuen> Medien gelten: Medieneinflüsse erkennen und auf-

arbeiten, Medienbotschaften verstehen und bewerten, Medienangebote auswählen, Medien gestalten, die gesellschaftliche Bedeutung der Medien analysieren und beeinflussen [HT96]. Die Medienbildung liess sich damit unabhängig von den technischen Besonderheiten einzelner Medien in einem übergreifenden Konzept darstellen, das aber um den Preis einer sehr allgemeinen Sichtweise.

In den computerbasierten Medien wie WWW, Multimedia, E-Mail, etc. nehmen die technischen Aspekte eine besondere Rolle ein. Diese Rolle ist für die Medienbildung genauer herauszuarbeiten. Den vielfältigen technischen Realisierungen liegt eine begrenzte Zahl informatischer Grundprinzipien zugrunde, mit denen die Spezifika computerbasierter Medien im Wesentlichen erklärt werden können. Zu diesem Zweck werden dann *informatische Aufgabenbereiche*¹ der Medienbildung bestimmt.

Computerbasierte Medien aus der Sicht der Informatik

In der Informatik, insbesondere in der Teildisziplin <Informatik und Gesellschaft>, wird zunehmend auch die mediale Komponente der Informatik und des Computereinsatzes diskutiert. Dies erfolgt beispielsweise mit Hilfe semiotischer Sichtweisen.

Informatik und Semiotik

In der semiotischen Perspektive erscheint «der Computer [...] als Medium, weil er an zwei Arten von Zeichenprozessen teilhat. [...] Darin liegt das Besondere des *informatischen Zeichens* – in seiner Eigenschaft, *gleichzeitig* Signal für die Maschine *und* Zeichen für den Menschen sein zu können» [vgl. Wi00].

Dieser Zusammenhang ist eine notwendige Voraussetzung für das Verstehen der spezifischen medialen Funktionen des Computers [vgl. Ke00]: Die Möglichkeit der automatisierten Verarbeitung von Zeichen wird nicht nur für die Erstellung, Speicherung und Übertragung von Zeichen genutzt. Ihre Anwendung zur Transformation kann an verschiedenen Punkten der Kette Autor – Nachricht – Empfänger ansetzen. Ein Beispiel hierfür ist das

¹ Der Begriff der informatischen Aufgabenbereiche soll zum einen nahelegen, dass es lediglich um einen Teil des Medienspektrums, nämlich um computerbasierte oder auch informatische Medien handelt. Zum anderen soll die Bedeutsamkeit informatischer Bildung als notwendiger Bestandteil einer Medienbildung in Abgrenzung zu eventuell schnell veraltenden Kenntnissen in der Bedienung spezieller Hard- und Softwareprodukte verdeutlicht werden.

ursprüngliche Konzept der Auszeichnungssprache html: Nicht der Autor, sondern der Empfänger der html-Seite bestimmt mit Hilfe seines Browsers das Aussehen der Seite. Dies war (Anfang der 90er Jahre) eine wichtige Funktion, um Informationen über Rechner- und Betriebssystemgrenzen hinweg austauschen zu können. Einfache Displays zur Darstellung weniger Textzeilen konnten für die Ausgabe ebenso eingesetzt werden wie die ersten Farbmonitore. Aus semiotischer Perspektive geriet damit ein Fixum schriftsprachlicher Zeichensysteme ins Wanken: Schriftzeichen wurden und werden als Markierungen auf einem Beschreibstoff, sei es Papier oder die Phosphorschicht des Monitors, definiert. Hier jedoch findet eine Aufspaltung der Zeichen in Codes und Fonts statt, so dass algorithmische Zeichentransformationsprozesse denselben Text unterschiedlich darstellen können [We95].

Auf dieser Trennung baut eine weitere Ebene automatisierter Zeichentransformationen auf: die Möglichkeit, Nachrichten oder andere Medienangebote automatisiert oder teilautomatisiert zu erzeugen. Als Beispiel sei der Internet-Auftritt grosser Versandhäuser genannt, die ihren Kunden beim erneuten Aufruf der Webseite automatisch individuelle Angebote auswählen und präsentieren, die sie anhand früherer Bestelldaten oder erstellter Kundenprofile zusammengestellt haben.

Als weiteres Beispiel für die automatisierte Zeichentransformation dient Maurers Beschreibung eines Werkzeugs zur Erhöhung der Interaktivität von Medienangeboten im WWW. Die Unterstützung eines Autors (facilitator) bei der Entwicklung eines interaktiven Medienangebots durch ein solches «collaborative tool» (ct) kann wie folgt aussehen: «Such a ct might provide a number of further features for the facilitator that come in handy: a toggle to send a «thanks for your contribution» message automatically, statistical information of how often a pen name has contributed over certain periods causing a «thanks for your many contributions» message or «hope you are not sick, because you have not contributed for four weeks» message, etc.: such and other messages can be configured by the facilitator [...] In most cases such mails should not be sent entirely automatically, but through the «hands of the facilitator» to allow to add personal touch.» [Ma99].

Erstellung von Medienangeboten

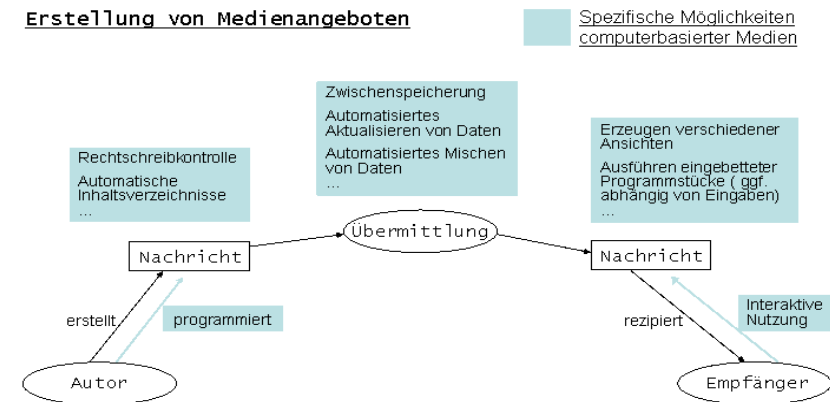


Abb. 1: Spezifische Möglichkeiten von computerbasierten Medien zur Erstellung von Medienangeboten

Aus der Perspektive der Anwender werden computerbasierte Medien unter anderem als «Ausdrucksmittel des Geistes» [Ke00] dargestellt, d. h. sie fungieren als Werkzeuge, um Repräsentationen herzustellen. Diese Repräsentationen sind Arrangements von Zeichen, die mit Hilfe computerbasierter Medien erzeugt und gepflegt werden können. Technische Funktionen unterstützen somit geistige Vorgänge und werden als Medienfunktionen dargestellt: «Die Möglichkeiten, mit Hilfe von Technik solche Arrangements [von Zeichen] aufzubauen und zu pflegen, indem Zeichen und Artefakte erzeugt, ins Wahrnehmungsfeld gebracht und arrangiert sowie dauerhaft verknüpft werden können, bilden die primären Medienfunktionen:

1. Erzeugen: «Ein Phänomen wahrnehmbar machen [...] (schreiben, simulieren, messen, visualisieren)»
2. Arrangieren: «Verschiedene Artefakte möglichst gleichzeitig ins Wahrnehmungsfeld bringen und so anordnen, dass inhaltliche Zusammenhänge räumlich abgebildet werden können (strukturieren, recherchieren, ordnen, vergleichen)»
3. Verknüpfen: Zusammengehörige Artefakte als eine Einheit behandeln [...] durch physisches Verbinden, Zusammenfassen in einen Behälter oder durch das Anlegen von Verweisen» [Ke00].

Primäre Medienfunktionen werden bereits bei der Nutzung einer Textverarbeitung eingesetzt. Wenn aus dem Text ein interaktives Web-Angebot erstellt wird, kommen automatisierte Transformationsprozesse hinzu. Zusätzliche technische Anforderungen treten auf, falls der Autor Interaktionsmöglichkeiten programmiert oder für die interaktive Nutzung technisches Hintergrundwissen benötigt wird.

Informatik und soziale Strukturen

In der Teildisziplin Informatik und Gesellschaft wird die besondere Rückbezüglichkeit informationstechnischer Artefakte erforscht: die Wechselwirkungen zwischen Informatik und Gesellschaft. Als zweckintentionale Artefakte werden sie in den Handlungssituationen verwendet für die sie gestaltet worden sind. Doch gerade durch diesen Einsatz ändert sich die ursprüngliche Handlungssituation und das Artefakt ist demzufolge nicht passgenau für seine Einsatzumgebung gestaltet, der Wunsch nach Änderungen nahezu unvermeidlich [Le80]. Damit kommt ein Gestaltungsprozess in Bewegung, der über die Entwicklung eines einzelnen Artefakts hinausweist und eine technisierte Umwelt entstehen lässt, die leicht mit einer natürlichen Umwelt verwechselt wird.

Lawrence Lessig bemerkt dazu: «Too many miss how different architectures embed different values and that only by selecting these different architectures – these different codes – can we establish and promote our values» [Le99]. Im Code, dem Quelltext der Software, bzw. in der Architektur unserer technischen Umwelt sind implizit Wertentscheidungen enthalten, die prinzipiell änderbar sind und durch Veränderung der Architektur – des Quelltextes – auch geändert werden können. Lessig nennt als Beispiel Eigenschaftszuschreibungen an das Internet, die das weltweite Netz als unregulierbar, frei, offen und prinzipiell zugänglich für jeden darstellen. Diese Beschreibungen suggerieren, sie könnten das Internet «an sich» erfassen – tatsächlich werden die Eigenschaften einer bestimmten Softwaregeneration des Internet beschrieben.

Diese Eigenschafts-Beschreibungen des Internet verdeutlichen jedoch, dass implizit in technischen Realisierungen Werturteile enthalten sind, hier etwa die Idee des freien, unregulierten Zugangs zu allen im Internet verfügbaren Informationen. Diese Werturteile können sich allerdings ändern. So wird mittlerweile die Rolle des Urheberrechtes stärker betont, was sehr wahrscheinlich dazu führen wird, dass auch die Architektur des Netzes geändert wird, um die neuen Werturteile zu «implementieren».

Keil-Slawik beschreibt diesen Aspekt aus einer medialen Sichtweise: Software transformiert Informationen mit Hilfe algorithmischer Verfahren nach festen Regeln. Der Einsatz von Software erfolgt in den meisten Fällen über interaktive Benutzungsschnittstellen. Durch interaktive Nutzung ist der Transformationsprozess kein in sich geschlossener Ablauf, sondern eingebettet in soziale Strukturen der Nutzung, in welchen den verarbeiteten Zeichen mit Hilfe sozialer Konventionen Bedeutung zugewiesen wird. Damit sind in den Softwarestrukturen zumindest implizit menschliche Verhaltensweisen, Werte und Normen abgebildet. Durch den Einsatz von Software an einem Arbeitsplatz ändern sich beispielsweise die zugeordneten Aufgaben, was auch wieder auf das Verhalten der Menschen zurück wirkt. Solche Änderungen führen in vielen Fällen wiederum zu Änderungen an der Software, etwa um die darin enthalten impliziten Modelle menschlichen Verhaltens an die veränderte Situation oder an neue gesetzliche Regelungen anzupassen.

Neuere Ansätze der Informatikdidaktik

Ursprünglich zielte die informatische Bildung nahezu ausschliesslich auf Programmierfähigkeiten und -kenntnisse. In den 70er, 80er und bis in die 90er Jahre hinein galt das algorithmische (bzw. informatische) Problemlösen als die Fähigkeit, Probleme aus der Alltagswelt mit Hilfe der Informatik formal zu beschreiben, eine algorithmische Lösung zu finden, ausrechnen zu lassen und die Ergebnisse reflektiert nutzen zu können. Diese Form des Problemlösens kann in etwa mit Programmieren gleichgesetzt werden [Sc01a]. Doch die oben beschriebenen Sichtweisen finden zunehmend Eingang in didaktische Ansätze für den Informatikunterricht, so dass Computer auch als Medien, die Computernutzung auch als Mediennutzung gesehen werden und informatische Bildung nicht mehr auf Programmierfähigkeiten beschränkt bleibt. Die beiden folgenden informatikdidaktischen Ansätze zielen auf Nutzungskompetenzen im Umgang mit interaktiven Systemen, die als Sonderfälle computerbasierter Medien angesehen werden können.

Der informationszentrierte Ansatz der Informatikdidaktik

In ihrem informationszentrierten Ansatz gehen Hubwieser und Broy davon aus, dass angesichts einer immer grösser werdenden Informationsmenge das Umgehen mit Informationen ohne computerbasierte Hilfsmittel nicht mehr möglich ist [HB97]. Das Strukturieren, Aufbereiten, Finden und Ver-

walten von Informationen wird zur Leitlinie des Informatikunterrichts. Der Begriff Information wird als (quantifizierbare) Datenmenge verstanden. Im Mittelpunkt des informationszentrierten Ansatzes stehen Notationen und grafische Beschreibungssprachen für Informationsmengen.

Für die unterrichtliche Umsetzung wird empfohlen, beginnend mit der sechsten Jahrgangsstufe, Erstellung, Präsentation, Verwaltung, Transport und automatisierte Verarbeitung von Dokumenten verschiedenen Typs (Text, Grafik, Tabellen) zu thematisieren. Dem schließt sich in der Sekundarstufe II als vertiefte informatische Bildung die Repräsentation von Informationen, die Datenmodellierung, die zustandsorientierte, die funktionale und die objektorientierte Modellierung an, ergänzt durch eine Unterrichtseinheit über Softwareprojekte [Hu00].

Dabei ist wichtig, dass die im Unterricht vermittelten informatischen Modellierungssprachen auch ausserhalb der Softwareentwicklung zur Beschreibung von Sachverhalten eingesetzt werden können².

Am Beispiel aktueller Softwarepakete und Notationen werden somit statt Bedienkenntnisse informatische Beschreibungstechniken vermittelt – formal-logische Kenntnisse, welche die Grundlage für eine lebenslang neu zu erarbeitende und zu aktualisierende Nutzungskompetenz bilden können. Hubwieser [Hu00] nennt als Einführungsbeispiel für die Sekundarstufe I die Planung einer Wohnungseinrichtung unter Nutzung eines Vektorgrafikprogramms. Die Einrichtung wird aus der Vogelperspektive dargestellt. Durch Verschieben der Elemente wird die Einrichtung geplant. Im Zusammenhang mit der Nutzung des Programms wird das zugrunde liegende Datenmodell entwickelt. Andere Einheiten thematisieren Aufbau und Versand von E-Mails, Hypertexte und Übertragungsprotokolle [Hu00].

Der systemorientierte Ansatz der Informatikdidaktik

Während der informationszentrierte Ansatz auf die Kompetenz des Einzelnen in einer (von Software) vorgegebenen «Umwelt» fokussiert, will die

² Sachverhalte beziehen sich in diesem Zusammenhang auf zwei unterschiedliche Aspekte: Zum einen kann man mit Software-Werkzeugen beliebige Inhalte darstellen, wie Texte, Grafiken, Bilder. Insofern beziehen sich Sachverhalte auf Darstellungen, die mit Computer-Programmen erzeugt (ausgedrückt) werden. Zum anderen werden «Formale Beschreibungsverfahren der Informatik» vermittelt, etwa zur Darstellung automatisierter E-Mail-Antworten oder um formale Strukturen (z. B. Schulorganisation) darzustellen. Sachverhalte sind somit auch formale Strukturen, die mit informatischen Notationen ausgedrückt werden.

systemorientierte Didaktik vor allem das Künstliche, das Geschaffen-Sein informationstechnischer «Umwelten» vermitteln und auf die stets notwendige Zweckbindung technischer Produkte hinweisen.

Kernelement dieser Betrachtungsweise ist das soziotechnische Informatiksystem: Die technischen Komponenten werden zusammen mit und eingebettet in soziale Handlungssysteme thematisiert, um zu verdeutlichen, dass die Gestaltung und Herstellung von Informatiksystemen auf einen erhofften Nutzen aus seinem Gebrauch zielt. Entweder wird das Artefakt von Menschen benutzt, oder die Ergebnisse der Funktionsweise dienen der Vollbringung der Arbeit von Menschen, sollen sie unterhalten, schützen, überwachen, etc.

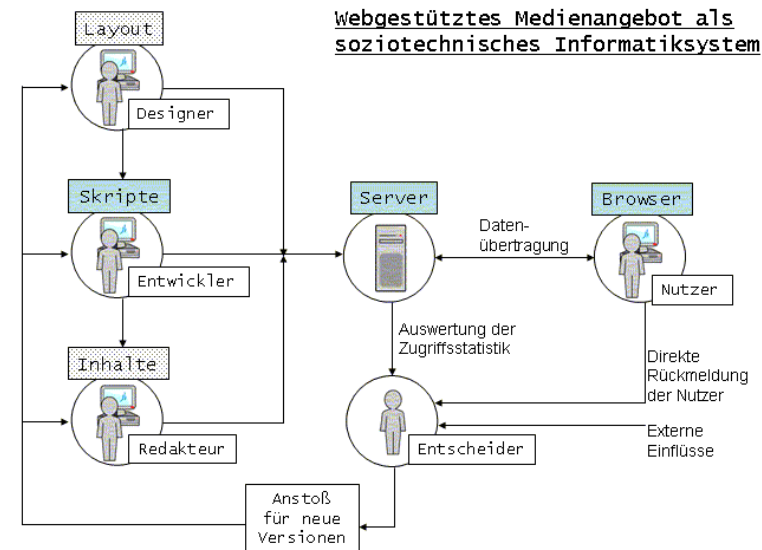


Abb. 2: Ein webgestütztes Medienangebot als soziotechnisches Informatiksystem nach [Sc01b].

Schulte und Scheel stellen ein Quiz im WWW aus der systemorientierten Perspektive dar. Im Unterricht werden nicht nur die Nutzung des Quiz (Relation: Nutzer-Server) und Programmierung des Quiz (Relation: Entwickler-Server), sondern auch begleitende Prozesse – vor allem der Gestaltungsprozess, der zu neuen Versionen der Software führt – angesprochen. Es wird verdeutlicht, dass ein solches Webangebot nicht allein aufgrund der grafischen Nutzungsschnittstelle beurteilt werden kann: In dem vorge-

stellten Beispiel werden die bei der interaktiven Nutzung erzeugten Verbindungsdaten gesammelt und auf dem Server gespeichert. Implizit wird in dieser Darstellung auch deutlich, dass inhaltliche, ästhetisch-gestalterische und technische Anforderungen beim Erstellen eines web-gestützten Medienangebots zu beachten sind.

Vier Aufgabenbereiche informatischer Medienbildung

Die im Folgenden zu entwickelnden informatischen Aufgabenbereiche sollen die notwendigen informatischen Elemente einer Medienbildung beschreiben, mit denen die computerbasierten Medien in angemessener Form berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck werden zunächst bestehende Defizite weiter konkretisiert.

Die Funktion von Medien als Ausdrucksmittel für die Repräsentation von Inhalten mit Hilfe technischer Medien spielt bislang in der Medien-erziehung keine Rolle. Durch die interaktiven Möglichkeiten computer-basierter Medienangebote, durch die spezifischen Ausdrucks- und Kom-munikationsmöglichkeiten alltäglicher Softwareprodukte wie E-Mail, Text- und Bildverarbeitung, Tabellenkalkulation gewinnt dieser Aspekt jedoch an Bedeutung.

Die Aufgabe, die Arbeitsweise bzw. die Wirkprinzipien eines Mediums zu verstehen, erweist sich bei computerbasierten Medien als besonders schwierig: ihre technischen Funktionsprinzipien werden vor dem Nutzer verborgen und die Interaktion mit dem Medienangebot, dem Software-Werkzeug, erfolgt über eine eigens gestaltete Benutzungsschnittstelle. Klaus Brunnstein beschreibt die Missverständnisse, die durch das WYSIWYG-Prinzip (What You See Is What You Get) hervorgerufen werden: «Zwar wird durch graphische Oberflächen der Eindruck erweckt, der Benutzer (besser: Bediener) habe den vollen Durchblick, da er alles Wesentliche für sein Ergebnis «sehe» [...]» Tatsächlich aber sind selbst in einfachen lokalen (nicht-vernetzten) Systemen die Schichten [ineinander-greifender Softwarebausteine und Hardwarekomponenten] so komplex [...] dass kein Mensch in der Lage ist nachzuvollziehen, ob das Erreichte auch das erwünschte oder das spezifizierte Ergebnis ist» [Br01].

Das Bewusstsein dieser Trennung von Ein-/ Ausgabefunktionen auf der Oberfläche und den internen Wirkprinzipien gehört zu den notwendigen Voraussetzungen für eine kompetente Nutzung computerbasierter Medien.

Vor dem Hintergrund der informatikdidaktischen Ansätze und der Diskus-sion in der Informatik lassen sich vier Aufgabenbereiche für eine informa-tische Medienbildung beschreiben [vgl. Sc01b]:

1. Der ausdrucksbezogene Aufgabenbereich

Die Informatik nutzt und entwickelt Notationen zur Darstellung von Infor-mationen, die auch ausserhalb von Softwareentwicklungsprozessen ein-setzbar sind. Ziel des ausdrucksbezogenen Aufgabenbereichs ist es, das notwendige informatische Hintergrundwissen und das Handwerkszeug zu vermitteln, um diese Beschreibungstechniken kompetent zu nutzen, d.h. um mit Werkzeugen der Informatik Sachverhalte ausdrücken zu können. Diese informatischen Beschreibungstechniken lassen sich aus Eigenschaften von Datenformaten, Dateiablagestrukturen, medientypischen Werkzeugfunktio-nen, Notationen (vgl. Hubwieser) und aus den primären Medienfunktio-nen Erzeugen, Arrangieren, Verknüpfen, (vgl. Keil-Slawik) ableiten.

Ausdrucksbezogen bezieht sich in diesem informatischen Aufgabenbereich allerdings nicht auf inhaltliche und ästhetische Fragen der Gestaltung von Medienangeboten.

2. Der Aufgabenbereich technische Grundlagen

Dieser Bereich beschreibt Voraussetzungen an technischem und informa-tischem Wissen für eine informatische Medienbildung. Die Inhalte dieses Aufgabenbereichs ergeben sich implizit aus den Anforderungen der ande-ren Bereiche. Um mit Werkzeugen der Informatik etwas auszudrücken, werden technische Hintergrund-Kenntnisse benötigt, etwa um passende Datenformate auszuwählen, Dateiablagestrukturen zu gestalten, Werkzeuge auszuwählen, Datenbanken-Abfragen zu formulieren und Information zu modellieren.

Ein weiterer Aspekt des «technischen» Aufgabenbereichs ist die Algorith-misierung. Ein Verständnis der Rolle der Technik und ihrer Möglichkeiten in automatisierten und teilautomatisierten Kommunikationsprozessen setzt voraus, dass die Prinzipien maschineller Informationsverarbeitung ver-standen sind. Hinzu kommt Orientierungs-Wissen über die technische Infrastruktur, auf die computerbasierte Medien angewiesen sind, etwa zum Aufbau vernetzter Informatiksysteme und Protokolle zum Datenaustausch (ausführlicher in [GI99]).

3. Der semiotische Aufgabenbereich

Im semiotischen Aufgabenbereich werden die spezifischen Zeichenprozesse computerbasierter Medien thematisiert, in denen Zeichen zugleich Maschinenelemente (als Steuerungscode für algorithmische Abläufe) und Bedeutungsträger (als Informationen für einen menschlichen Empfänger) sein können. Es soll Verständnis geweckt werden für Kommunikationsmöglichkeiten, die zwischen Mensch-Maschine-Interaktion und Mensch-Mensch-Kommunikation angesiedelt sein können. Die Unterschiede zwischen Interaktion und Kommunikation und zwischen menschlicher und maschineller Informationsverarbeitung sind zu behandeln. Um die interaktive Unterstützungsleistung computerbasierter Medien zu verdeutlichen, können die primären Medienfunktionen (Erzeugen, Arrangieren, Verknüpfen) angesprochen werden.

Das Thema muss im Unterricht nicht theoretisch-abstrakt umgesetzt werden: Beispielsweise könnte man das Computerprogramm Eliza³ oder die Reaktionen darauf zum Ausgangspunkt nehmen.

4. Der gesellschaftsbezogene Aufgabenbereich

Im gesellschaftsbezogenen Aufgabenbereich soll – ausgehend von dem Verständnis für die enge Verzahnung zwischen dem Inhalt und der technischen Realisierung eines computerbasierten Medienangebots – vermittelt werden, dass die Architektur, d.h. die technische Grundlage des Angebots erstens zweckintentional geschaffen und zweitens veränderbar ist sowie drittens implizit Werte transportiert und Handlungsmöglichkeiten des Einzelnen reguliert.

Ein wesentlicher Aspekt besteht in einer Einordnung eines Systems in seine jeweils aktuellen Rechner-, Software- oder Internet-Generation. Zum Teil werden Eigenschaften einer aktuellen Version eines Systems erst verständlich vor dem Hintergrund der Entwicklung verschiedener Versionen. Man kann daher beispielsweise im Unterricht eine Abfolge von Produktgenerationen vergleichen und dabei Wechselwirkungen zwischen technischer Gestaltung, Einsatzerfahrungen sowie ökonomischen Randbedingungen thematisieren.

³ Eliza ist ein Computerprogramm, welches einen Dialog scheinbar verstehend führen kann. Tatsächlich werden die Antworten nach einfachen Regeln und Schlüsselworten generiert. Im Internet findet man Versionen des Programms, die man direkt im Browser ausprobieren kann, zum Beispiel [BS]. (Siehe auch den Beitrag von M. Weigend in dieser Ausgabe.)

Im Unterricht soll auch deutlich werden, dass neben den technischen Einflussfaktoren auch spezifische Interessenslagen einzelner gesellschaftlicher Akteure auf die technischen Grundlagen von Mediengestaltungen einwirken. Ein aktuelles Beispiel sind die Versuche, Kopierschutzmechanismen in Datenformate für Musikdateien zu integrieren (siehe das Beispiel in [GH01]).

Zur Integration der informatischen Aufgabenbereiche in ein Medienbildungskonzept

Bei dem Konzept der informatischen Aufgabenbereiche der Medienbildung handelt es sich um einen analytischen Ansatz, der die informatischen Anteile und Voraussetzungen für eine Medienbildung beschreibt.

Behandelt man Ziele des ausdrucksbezogenen Aufgabenbereichs in einem Anwendungsszenario, beispielsweise im Zusammenhang mit der Erstellung einer Schulhomepage, stellen sich sofort Fragen nach dem Verhältnis von Form und Inhalt, von Text und Bild, oder nach der adressatenbezogenen Angemessenheit des zu erstellenden Angebots, zu der die «neutrale» informatische Beschreibungssprache nichts beiträgt. Diese gestalterischen, ästhetischen und inhaltlichen Aspekte werden als fachübergreifende Inhalte in den informatischen Aufgabenbereichen nicht formuliert, da sie in den medienerzieherischen Aufgabenbereichen ausreichend berücksichtigt und in Fächern wie Kunst und Deutsch thematisiert werden.

In der unterrichtlichen Praxis wird man die hier vorgenommene analytische Trennung in informatische und nicht-informatische Aspekte der Medienbildung nicht aufrecht erhalten können – und auch nicht wollen. Die informatischen Aufgabenbereiche sollen, eingebettet in den Informatikunterricht, gegebenenfalls als fachliche Vorbereitung für ein anschließendes Medienprojekt oder direkt im Zusammenhang mit fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben zur Medienbildung berücksichtigt werden. Mit ihrer Hilfe können Anschlussstellen für inhaltliche Angebote zwischen dem Informatikunterricht, anderen Fächern und fächerübergreifenden Medienprojekten deutlicher sichtbar werden.

Wenn etwa im Rahmen des Informatikunterrichts der Sekundarstufe I Inhalte aus dem ausdrucksbezogenen Aufgabenbereich und technischen Grundlagen an Beispielen vermittelt werden, liefern diese die «Basis», um in spezifischen Medienprojekten Medienangebote angemessen auszuwählen und zu nutzen, zu gestalten und zu verbreiten. Fragen nach Bedeutung und Aufbau der Inhalte, nach den Adressaten des Angebots, nach dem Zu-

sammenhang zwischen Inhalt und ästhetischer Gestaltung können dann eher ausserhalb des Informatikunterrichts bzw. in Zusammenarbeit mit anderen Fächern eingebracht werden.

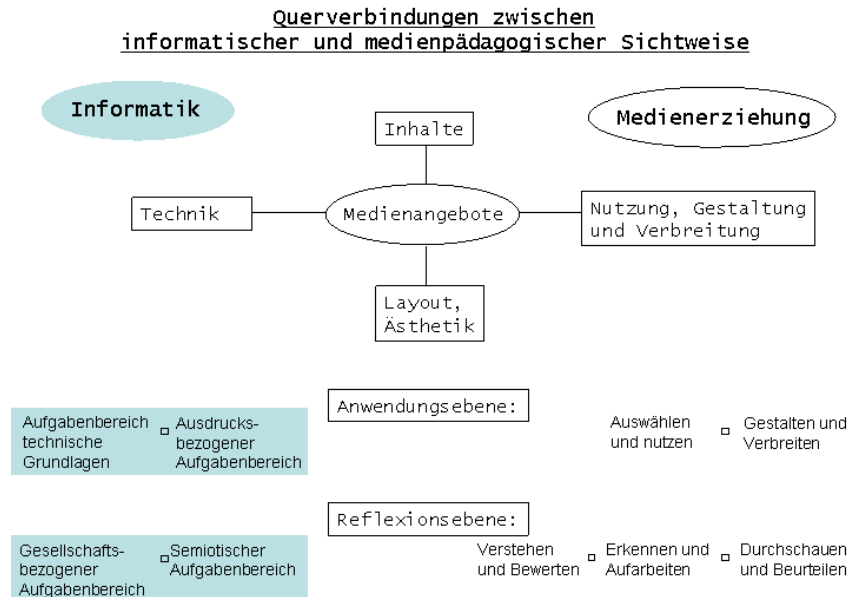


Abb. 3: Verbindungen zwischen informatischen und medienerzieherischen Aufgaben

In solchen handlungsorientierten Medienprojekten sollten dann, ggf. in Zusammenarbeit mit dem Informatikunterricht, auch der dritte und vierte informatische Aufgabenbereich erschlossen werden (siehe das Beispiel aus [Sc01b]). Die Besonderheiten der technischen Grundlagen der Informatik geben oft dazu Anlass, die Wechselwirkungen zwischen Informatik und Gesellschaft sowie die angesprochenen besonderen Rückbezüglichkeiten informationstechnischer Artefakte zu reflektieren bzw. bewusst zu machen. In ähnlicher Weise kann, aufbauend auf dem ausdrucksbezogenen Aufgabenbereich, der semiotische Bereich erschlossen werden, um die spezifischen Möglichkeiten durch automatisierte Zeichenverarbeitungsprozesse zu verdeutlichen und zu hinterfragen.

Die verschiedenen informatischen und medienerzieherischen Aufgabenbereiche können auf diese Weise recht gut miteinander verzahnt werden. Brichzin und Stolpmann haben ein schulbezogenes Modell eines Medien- und Methodencurriculums vorgestellt, in dem u.a. Beiträge der Informatik gezielt mit Inhalten anderer Fächer verknüpft werden: «Es gibt pro Jahrgangsstufe ein Fach, welches einen Themenschwerpunkt des eigenen Fachlehrplans in Form eines Projekts erarbeitet. Andere Fächer stellen unterstützend Module zur Verfügung, d.h. Bausteine, in denen Arbeitstechniken thematisiert und an konkreten Aufgabenstellungen aus dem laufenden Unterricht geübt werden. Diese Module werden im sich zeitlich anschließenden Projekt genutzt, so dass man sich dort auf Inhalte konzentrieren kann» [BS01].

Mit der Entwicklung ähnlicher übergreifender schulbezogener Konzepte wird die Verbindlichkeit der Medienbildung erhöht: Zum ersten werden die Anteile der einzelnen Fächer an der Medienbildung deutlicher wahrnehmbar, so dass auch im Fachunterricht aus fachlicher Sicht medienbildende Aufgaben etwa im Sinne der hier vorgestellten informatischen Aufgabenbereiche gesehen und auch für die Schülerinnen und Schüler sichtbar gemacht werden. Zum zweiten wird klar, dass Medienbildung eine fächerübergreifende Aufgabe ist, die aber auf die in den Fächern gelegten Grundlagen zurückgreifen kann. Damit muss in einem fächerübergreifenden Projekt eine Lehrkraft nicht alle fachlichen Grundlagen vermitteln, sondern kann auch auf Vorarbeiten anderer aufbauen.

Literatur

- [Br01] Brunnstein, K.: «Mit IT-Risiken umgehen lernen: über Probleme der Beherrschbarkeit komplexer Informatiksysteme.» In: Keil-Slawik, R. / Magenheimer, J. (Hrsg.): *Informatikunterricht und Medienbildung*. INFOS 2001. 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Bonn: Köllen, 2001, S. 9–12
- [BS01] Brichzin, P. / Stolpmann, E.: «Medien- und Methodencurriculum Gymnasium Ottobrunn.» In: Keil-Slawik, R. / Magenheimer, J. (Hrsg.): *Informatikunterricht und Medienbildung*. INFOS 2001 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Bonn: Köllen, 2001, S. 63–73
- [BS] Schwitzer, B.: *Eliza*. Website mit Eliza-Applet. <www.informatik.uni-bremen.de/~deeje/mms/> (besucht am 10.10.01)
- [GH01] Himmelein, G.: «Geschenk mit Pferdefuss. Rights Management im Online-Fanclub.» *c/t* 13/2001. S. 39. Online unter: <<http://www.heise.de/ct/01/13/039/>> (besucht am 10.10.01)
- [GI99] Gesellschaft für Informatik: Informatische Bildung und Medien-erziehung. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. erarbeitet von einem Arbeitskreis des Fachausschusses 7.3 «Informatische Bildung in Schulen». In: *LOG IN* 19. Heft 6, 1999, Beilage
- [HB97] Hubwieser, P. / Broy, M.: «Ein neuer Ansatz für den Informatik-unterricht am Gymnasium.» In: *Log In* 17, Heft 3/4, 1997, S. 42–47
- [HT96] Hauf-Tulodziecki, A. / Tulodziecki, G.: «Der Computer als Medium. Medienerzieherische Sichtweisen für die informationstechnische Bildung.» *LOG IN* 16, Heft 3, 1996, S. 15–22
- [Ke00] Keil-Slawik, R.: «Zwischen Vision und Alltagspraxis: Anmerkungen zur Konstruktion und Nutzung typographischer Maschinen.» In: Voss; Holly / Boehnke (Hrsg.): *Neue Medien im Alltag: Begriffsbestimmungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes*. Opladen: Leske & Budrich, 2000, S. 199–220
- [Le80] Lehman, M.: «Programs, Life Cycles, and Laws of Software Evolution.» In: *Proceedings of the IEEE*, Vol. 68, No. 9, September 1980
- [Le99] Lessig, Lawrence: *Code and other laws of cyberspace*. New York: Basic Books, 1999.
- [Ma] Magenheimer, J.: «Informatiksystem und Dekonstruktion als didaktische Kategorien – Theoretische Aspekte und unterrichtspraktische Implikationen einer systemorientierten Didaktik der Informatik.» <<http://ddi.uni-paderborn.de/didaktik/Veroeffentlichungen>> (besucht am 10.10.01)
- [Ma99] Maurer, H.: «WWW needs more interaction.» In: Beiersdörfer / Engels / Schäfer (Hrsg.): *Informatik 99*. Informatik überwindet Grenzen. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik. Berlin: Springer, 1999
- [PSW98] Peschke, R. / Schulz-Zander, R. / Wagner, W.- R.: «Aktive Medienarbeit mit Multimedia. Auf dem Weg zu einer integrierten Medienerziehung.» *Computer und Unterricht* 29, 1998, S. 5–9
- [Sc01a] Schulte, C.: «Vom Modellieren zum Gestalten. Objektorientierung als Impuls für einen neuen Informatikunterricht?» In: *informatica didactica*. Zeitschrift für fachdidaktische Grundlagen der Informatik, 2001 Ausgabe Nr. 3 <<http://www.informatica-didactica.de/InformaticaDidactica/>> (besucht am 10.10.01)
- [Sc01b] Schulte, Carsten / Scheel, Olaf: «Aufgabenbereiche der Medienbildung im Informatikunterricht.» In: Keil-Slawik, R. / Magenheimer, J. (Hrsg.): *Informatikunterricht und Medienbildung*. INFOS 2001 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Bonn: Köllen, 2001, S. 157–171
- [Tu01] Tulodziecki, G.: «Medienkompetenz als Ziel schulischer Medienpädagogik.» In: *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*. Heft 36, Juni 2001, S. 4–11
- [We95] Weingarten, R.: «Das Alphabet in neuen Medien.» In: *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie (OBST)*, Bd. 50, 1995, S. 61–82
- [Wi00] Wilkens, U.: *Das allmähliche Verschwinden der informationstechnischen Grundbildung. Zum Verhältnis von Informatik und Allgemeinbildung*. (Diss.) Shaker Verlag, Aachen, 2000, S. 39ff und 130–138



Wolf-Rüdiger Wagner

18.10.2001

Datenschutz – Selbstschutz – Medienkompetenz Wie viel informationstechnische Grundbildung braucht der kompetente Mediennutzer?

Die Datenschutzbeauftragten der Länder haben die Schulen entdeckt. Kein Wunder! Ein Bundesland nach dem anderen verkündet, dass seine Schulen zu 100 % ans Internet angeschlossen sind. Erfolgsmeldungen über Teilnahmezahlen an IT-Fortbildungsangeboten – wie sie noch vor wenigen Jahren undenkbar gewesen wären – überbieten sich geradezu. Das Thema Internet und Multimedia ist in den Schulen angekommen. Dank landesweiter Förderprogramme und wachsender Aufgeschlossenheit der Schulträger gilt dies zunehmend auch für die nötige IT-Ausstattung.¹ Nicht Schritt gehalten mit dieser Entwicklung hat nach Meinung der Datenschützer das Sicherheitsbewusstsein und die Sicherheitskompetenz im Umgang mit den neuen Medien. Daher hat z. B. der Niedersächsische Landesbeauftragte für Datenschutz auf der Basis eines in Nordrhein-Westfalen erarbeiteten Papiers eine Orientierungshilfe unter dem Titel «Schulen ans Netz – mit Sicherheit» herausgegeben bzw. im Internet veröffentlicht. Dort heisst es:

«Wer heute 10-Jährigen erklären will, wie sie «ins Netz kommen» und surfen können, was eine Homepage oder ein Chatroom ist, wird in der Regel bestenfalls belächelt werden. Erziehung zu Medienkompetenz und Selbstverantwortung im Umgang mit dem Internet muss vielmehr vor allem auch bedeuten, die Schüler/innen über den Tellerrand der blossen Technik hin-

¹ Damit soll weder behauptet werden, dass die Ausstattung der Schulen für die hochgesteckten Ziele, die sich mit Schlagworten wie «Neue Medien – Neue Lernkultur» umschreiben lässt, ausreicht, noch dass die mit der Ausstattung verbundenen Probleme wie Wartung und Pflege, Systemadministration, Innovationszyklen auch nur annähernd gelöst sind.

aus mit dem Internet als Medium, seiner Funktionsweise, seinen Risiken und Gefahren vertraut zu machen, die Einsatzmöglichkeiten (auch) kritisch zu hinterfragen und den datensicheren Umgang zu erlernen und zu trainieren. Auf diese Weise können sie zugleich erfahren, welche elementare Bedeutung das Recht auf informationelle Selbstbestimmung gerade in unserer digitalisierten Informations- und Wissensgesellschaft hat» (<http://www.lfd.niedersachsen.de>).

Ein anderes Indiz für die gestiegene Aufmerksamkeit der Datenschützer für das, was in und um Schule herum vorgeht, ist ein Vermerk des Saarländischen Datenschutzbeauftragten, in dem das Curriculum «Intel – Lehrer für die Zukunft» aus «datenschutzrechtlicher Sicht» bewertet wird. Risiko- und Datenschutzaspekte werden in diesem Curriculum nach Einschätzung des Datenschutzbeauftragten «fast völlig vernachlässigt». Ohne näher darauf einzugehen, ob ein 40-Stunden-Curriculum der Ort sein kann, um alle angesprochenen Problembereiche aufzuarbeiten, ist die Schlussfolgerung des Datenschutzbeauftragten nicht von der Hand zu weisen: «Einerseits besteht die Gefahr, dass jetzt eine umfangreiche Ausbildung von Lehrern anläuft, bei der lediglich Fertigkeiten zum Umgang mit moderner Technik vermittelt werden und die Risiko- und Rechtsfragen ausgespart würden. Ausserdem besteht eine viel weitergehende Problematik darin, dass die Lehrkräfte ihr Wissen dann als Multiplikatoren ebenfalls ohne die notwendigen Ergänzungen weitergeben könnten und die Schüler im privaten Bereich oder in ihren zukünftigen Arbeitsverhältnissen das Internet ohne dieses notwendige Hintergrundwissen nutzen würden.»²

Vom Demokratieverständnis unserer Gesellschaft her ist IT-Sicherheit als Voraussetzung für das Recht auf informationelle Selbstbestimmung ein unverzichtbares Ziel. Die Vermittlung von Sicherheitsbewusstsein und Sicherheitskompetenz im Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechnologien wird damit zu einem wesentlichen Bestandteil von Medienkompetenz. Dies ergibt sich nicht zuletzt aus der Struktur des Internet, die es notwendig macht – stärker als bei den traditionellen Medien – auf den Selbstschutz der Nutzerinnen und Nutzer zu setzen. Bei der Internetnutzung in der Schule können damit in einer realen Anwendungssituation gesellschaftlich notwendige Kompetenzen vermittelt werden.

² Zitiert aus einem Vermerk des Landesbeauftragten für Datenschutz, Bewertung des Curriculums «Intel – Lehren für die Zukunft und sein Einsatz im Rahmen der Lehrerfortbildung im Saarland aus datenschutzrechtlicher Sicht», Saarbrücken 06.08.2001

Dem Thema Sicherheitsbewusstsein und Sicherheitskompetenz kommt auch aus einer ganz anderen Sicht Aktualität zu. Die Überschrift zu einem ZEIT-Artikel über die Probleme des E-Commerce lautete: «Verdatet und verkauft – Die Angst vor dem Missbrauch persönlicher Daten droht den E-Commerce zu blockieren. Die Wirtschaft ist alarmiert». In dem Artikel selbst heisst es: «Die Gesetze sind reine Papiertiger...: Aufgrund der Struktur des Internet lassen sich Gesetzesbrecher oft gar nicht ermitteln – oder haben ihren Sitz im Ausland. Alexander Dix, Landesbeauftragter für den Datenschutz in Brandenburg: «Die Staaten können ihr nationales Recht eben nicht extritorial durchsetzen.» Deshalb schlagen die Experten inzwischen neue Wege ein: Ihr Zauberwort heisst Selbstschutz. Sie setzen dabei auf das, was die Probleme verursacht: auf Technik. Die soll, sozusagen, den Datenschutz automatisieren und jeden einzelnen Nutzer in die Lage versetzen, sich selbst zu schützen» (Lütge 2001, S. 28f.).

Einladung zum Dialog

Statt unproduktiver Abgrenzungs- bzw. Vereinnahmungsversuche macht es Sinn an diesem Thema – und an anderen vergleichbar konkreten Themen und Problemstellungen – über das Verhältnis zwischen Medienbildung und Informationstechnischer Bildung in eine Diskussion einzutreten.

Seit den 80er Jahren wurden unterschiedliche Versuche unternommen, die Aufgabenfelder der Medienerziehung systematisch zu beschreiben. Inzwischen hat sich bei allen Unterschieden in den verwendeten Begriffen und der vorgenommenen Einteilung ein weitgehender Konsens herausgebildet. Am einflussreichsten im Bereich von Schule ist die von Tulodziecki vorgeschlagene Einteilung in die fünf Aufgabenfelder:

- Auswählen und Nutzen von Medienangeboten
- Eigenes Gestalten und Verbreiten von Medienbeiträgen
- Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen
- Erkennen und Aufarbeiten von Medieneinflüssen
- Durchschauen und Beurteilen von Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung

Zu diesen Aufgabenfeldern werden jeweils Unterpunkte formuliert. Zum Aufgabenfeld «Auswählen und Nutzen von Medienangeboten» z. B. die Unterpunkte:

- zur Unterhaltung
- zur Information

- zum Spielen
- zum Lernen
- zur Simulation
- zur Telekommunikation oder Telekooperation

(Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen 1998, S. 14f.)

In dem oben bereits angesprochenen Gutachten des saarländischen Datenschutzbeauftragten zum Fortbildungsangebot «Intel: Lehren für die Zukunft» wird kritisch angemerkt, dass auf bestimmte Probleme überhaupt nicht eingegangen wird, z. B. beim Thema Freemail-Accounts: «Bei kostenlosen Freemail-Angeboten, Foren, Chats und Mail-Servern bestehen Risiken für die Stamm- und Verbindungsdaten der Zugreifer (siehe auch Zeitschrift *Test* 8/2001, S. 26: bei hotmail insbesondere: fehlende Rechtssicherheit, keine Identitätsprüfung, ohne Cookie-Freigabe keine Verwendung möglich).» Diese Thematik liesse sich durchaus in das Aufgabenfeld «Auswählen und Nutzen von Medienangeboten» integrieren, aber es wird deutlich, dass hier – wie in den anderen Aufgabenfeldern – das Thema «Sicherheitsbewusstsein und Sicherheitskompetenz» – zeitbedingt – noch nicht mitgedacht worden ist. Man sollte auch nicht davon ausgehen, dass die technologische Entwicklung dazu geführt hat, dass diese informationstechnischen Dimensionen der medienerzieherischen Aufgabenfelder «automatisch» mitgedacht werden. Selbst wenn sie «mitgedacht» würden, bewegten sich herkömmliche Medienpädagogen dabei auf einem Feld, auf dem sie nur im Ausnahmefall über die nötigen Kompetenzen verfügen. Hier kommt die informatische Bildung ins Spiel. Die Gesellschaft für Informatik e.V. hat hierzu in ihrer 1999 veröffentlichten Empfehlung zur «Informatischen Bildung und Medienerziehung» formuliert: «Ein grundlegendes Verständnis computerbasierter Medien ist für deren Nutzung und Gestaltung sowie für die Bewertung ihrer gesellschaftlichen und individuellen Bedeutung unerlässlich. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, darf sich die Vermittlung von Medienkompetenz nicht allein auf das Aneignen von oberflächlichen Bedienungsfertigkeiten beschränken. Vielmehr müssen über den Anwendungsaspekt hinaus, tiefergehende informatische Sichtweisen und Methoden im Unterricht behandelt werden» (Gesellschaft für Informatik: http://www.gi-ev.de/informatik/publikationen/empfehlung_991206.shtml 26.08.01).

Dass es tatsächlich zu einer Verschränkung von Medienerziehung und

informatischer Bildung kommen muss, lässt sich an Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit sehr gut thematisieren. Als Einstieg in die mit dieser Thematik verbundenen didaktischen Probleme bietet sich dabei der Blick in die Diskussion über IT-Sicherheit in Bereich der Wirtschaft an.

Positionen in der IT-Sicherheitsdiskussion

Um die mit der IT-Sicherheitsdiskussion in Unternehmen verbundenen Probleme herauszuarbeiten, bietet es sich an, zwischen einer «naiven» und einer «skeptisch-resignativen» Position zu unterscheiden.

Die als «naiv» bezeichnete Position setzt auf Aufklärung im Sinne einer umfassenden Information: «Der wichtigste Schutz gegen Angriffe stellt die umfassende Information über Gefährdungen und die Aufnahme von Sicherheit als gleichrangiges Ziel neben Funktionalität und Leistungsfähigkeit bei der Entwicklung und beim Erwerb eines Rechnersystems dar» (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: Sicherheit im Internet 1999).

Die skeptisch-resignative Position sieht in den Techniklaien überforderte Techniknutzer, die weder über technisches Grundwissen und Kenntnisse über potenzielle Sicherheitsrisiken noch folgerichtig über Strategien zum Management der Sicherheitsoptionen verfügen. Diesem Mangel ist durch umfassende Aufklärung nicht abzuhelfen, da wir es – folgt man dieser Position – mit einer grundsätzlichen Intransparenz der Informationstechnologien zu tun haben: «Die IT ist und bleibt für eine überwältigende Mehrheit von Techniknutzern auf eine besondere Weise intransparent» (Espey / Rudinger 1999, S. 98). Damit deutlich wird, dass diese Position nicht die Ausgeburt eines pessimistischen Menschenbildes ist, sollen hier die wichtigsten Gründe für diese Position angeführt werden:

- Telekommunikation überbrückt Distanzen und schafft damit eine Vielzahl von Angriffsflächen.
- Die millionenfache Vernetzung von Rechnersystemen führt zu einer prinzipiellen Offenheit der IT-Systeme.
- Es gibt eine Vielzahl von Fehlerebenen und die «Expertenschaft» beschränkt sich allenfalls auf eine der Fehlerebenen.
- Hinzu kommt das Problem der geringen Fehlersichtbarkeit, der schlechten Informationsquellen und das Problem der Dynamik: («IT-Sicherheit ist kein statischer Zustand, sondern eine ständige Entwicklungsaufgabe.»)

Wer diese Analyse teilt, kann nicht auf didaktische Bemühungen und Aufklärung durch umfassende Information setzen: «Schon die Annahme, dass

der normale Techniknutzer durch eine herausragende Didaktik auch nur annähernd das Fachwissen erreichen kann, das für ein vollständiges Verständnis der IT erforderlich wäre, ist illusorisch. Das würde nicht weniger bedeuten, als dass eine Didaktik imstande sein müsste, aus kaufmännischen Angestellten, Handwerkern und Rentnern IT-Experten zu machen, die sich nach dem neuesten Wissensstand ein eigenes Bild von der zu bedienenden Technik machen könnten. Da das offensichtlich nicht das Ziel einer Didaktik der IT sein kann, wird eine denkbare Didaktik darauf beschränkt werden müssen, den Nutzern anhand eines einfachen Modells der IT grobe Faustregeln für den Umgang mit den Gefahrenquellen zu vermitteln» (Epsey / Rudinger 1999, S. 104).

Die Intransparenz der IT-Technologie erscheint grundsätzlich unaufhebbar, da selbst die Ausbildung zum IT-Experten keine umfassende Kompetenz für alle sicherheitsrelevanten Ebenen mit sich bringen würden. Es bleibt, so scheint es, nichts anderes als das Vertrauen in den gebündelten Sachverstand der Experten übrig, nur so kann man sich von dem Entscheidungsdruck angesichts einer undurchschaubaren Problemlage psychohygienisch entlasten.

Fähigkeit zum Selbstschutz als Teil von Medienkompetenz

Mit dem Blick auf andere Lebensbereiche, in denen wir ebenfalls mit Intransparenz leben müssen und uns nichts anders übrig bleibt als uns auf Fachleute und von ihnen entwickelte Verfahren zu verlassen, könnte man die Diskussion hier beenden. Da die bisherigen vom Staat geschützten Informations- und Kommunikationswege zunehmend durch die Nutzung von Netzen ersetzt werden, zählt die Fähigkeit sich der Techniken zum Datenschutz zu bedienen, zur Allgemeinbildung: «Wenn der demokratische Rechtsstaat seine Bürger nicht mehr zuverlässig schützen kann, muss er sie zum Ausgleich zum Selbstschutz befähigen» (Rossnagel 1998, S. 65). Aus dieser Perspektive ginge es um konkrete Fragen: Welchen Schutz bieten bestimmte Verfahren? Wo finde ich entsprechende Programme und wie wende ich Sie an? Damit hätte es dann sein Bewenden.

Allgemeinbildung heisst immer auch «Bildung für alle». Dies hat die unmittelbare Konsequenz, dass man alle Jugendlichen mit dem Thema «IT-Sicherheit» vor ihrem Abgang aus dem allgemeinbildenden Schulsystem erreichen muss. Das Thema «IT-Sicherheit» muss also über Problemstellungen und über Zugangsweisen vermittelt werden, die für Jugendliche im Alter von 15 und 16 Jahren intellektuell und erfahrungsmässig zugänglich

sind. Die Behandlung von «IT-Sicherheit» auf Informatik-Leistungskurse im Sekundarbereich II zu begrenzen, liefe auf eine gesellschaftlich und politisch äusserst problematische Bestätigung der Wissenskluft-Hypothese bzw. der «digitalen Spaltung» unserer Gesellschaft hinaus.

Der Mensch als Sicherheitsrisiko – Sicherheitsbewusstsein als Voraussetzung für Sicherheitskompetenz

Ein Blick auf Erfahrungen in Unternehmen mit IT-Sicherheit zeigt, dass dies allein zu kurzschlüssig gedacht ist. Sicherheitsbestimmungen und Sicherheitsvorkehrungen werden von den Mitarbeitern aufgrund eines nicht vorhandenen direkten Sicherheitsempfindens fast zwangsläufig als Einschränkungen und Verzögerungen von Abläufen erlebt und leicht umgangen bzw. nur bei entsprechenden Kontrollen und Sanktionsdrohungen eingehalten. Der Mensch als Sicherheitsrisiko kann selbst durch technische Vorkehrungen nicht völlig ausgeschaltet werden. Die spektakulären Angriffe auf Internet-Anbieter wie Yahoo und Amazon haben dies deutlich gemacht. In seinen Aussagen vor dem US-Kongress verwies Kevin Mitnick, einer der bekanntesten Hacker, auf den Menschen als zentrales Sicherheitsrisiko: «Bei seinen «Einbrüchen» in die Computersysteme von Firmen wie Motorola oder Nokia sei es ein Leichtes gewesen, Mitarbeiter dazu zu bringen, ihm die Sicherheitscodes zu verraten. Nur selten sei er deshalb zu technischen Angriffen übergegangen, um in die Systeme einzudringen. ...Wegen der Auskunftsfreudigkeit der Mitarbeiter sei jede Investition in die Sicherheit der Computer «rausgeworfenes Geld», sagte Mitnick weiter. Wichtiger sei es, die Mitarbeiter darüber aufzuklären, mit welchen Tricks sich Hacker Informationen über die Computer-Codes beschafften» (*Süddeutsche Zeitung* 4./5.03.2000, S. 8).

Sicherheitsbestimmungen werden nur eingehalten, wenn ein Bewusstsein für die Sicherheitsrisiken vorliegt. Aktuelle Einstiege sind ebenso wichtig wie Texte, in denen an Fallbeispielen Fragen der IT-Sicherheit beschrieben wird. Aus didaktischer Sicht ist die Beschreibung und die Demonstration dessen, was der Computer alles kann und was über das Netz alles möglich ist sinnvoll, aber nicht ausreichend. Notwendig ist viel mehr die «didaktische Reduktion» dieser Thematik. Dabei ist daran zu erinnern, dass es ein Missverständnis wäre, unter «didaktischer Reduktion» die blosser Reduktion des Umfangs der Unterrichtsinhalte zu verstehen: «Nicht weniger wichtiger als eine solche *quantitative* Begrenzung ist jedoch die *qualitative Strukturierung* durch die «Rückführung komplexer Sachverhalte auf ihre

wesentlichen Elemente...» (Jank/ Meyer 1991, S. 81).

Die Forderung nach «Rückführung komplexer Sachverhalte auf ihre wesentlichen Elemente» bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Bewusstsein für die Probleme der Datensicherheit ein adäquates mentales Konzept vom Computer und vom Netz voraussetzt. Ein solches Konzept muss das spezifisch Neue am Computer und an Computernetzen im Vergleich zu den traditionellen Techniken und Techniksystemen herausarbeiten und akzentuieren. Diese Besonderheiten erschliessen sich weder durch Fallbeispiele, aus denen hervorgeht, was so alles in der Welt von Computern und Computernetzen möglich ist, noch über die blosser Handhabung und Nutzung – und dies um so weniger, je bedienungsfreundlicher die Geräte werden.

Über Bedienerfreundlichkeit oder die Fallstricke der Metaphorik

Der amerikanische Linguist Benjamin Whorf kam über Beobachtungen während seiner Tätigkeit als Brandverhütungs-Ingenieur dazu, sich über den Zusammenhang von Sprache, Denken und Verhalten Gedanken zu machen. Z. B. beobachtete er, dass das Schild «Leere Benzintonnen» unachtsames Verhalten provozierte, weil die Bezeichnung «leer» normalerweise nicht mit «Gefahr» verbunden wird. Im Falle von Benzin ist die Explosionsgefahr bei leeren Fässern jedoch grösser als bei gefüllten (Whorf 1963, S. 74f.).

Vergleichsweise falsche Verhaltensweisen und Vorstellungen werden produziert, wenn man die in der Alltagssprache mit dem Begriff «Löschen» verbundenen Vorstellungen naiv auf die Bedienung des Computers überträgt – eine Vorstellung, die durch das Verschwinden eines «gelöschten Textes» vom Bildschirm unterstützt wird. Die im Umgang mit Sicherheitsfragen wichtige Erkenntnis «Nur eine eingestampfte ist eine wirklich sichere Festplatte.» (Stratmann 1998, S. 67) wird durch metaphorische Übertragung des Begriffs «Löschen» in die Computersprache verdeckt.

Metaphorische Übertragungen aus der Alltagssprache in eine Fachsprache sind beliebt, weil sie eine didaktische Brückenfunktion übernehmen, indem sie durch den Bezug auf Vertrautes das Verständnis des Neuen erleichtern. Problematisch wird diese Übertragung immer dann, wenn es darauf ankommt nicht nur die Übereinstimmungen, sondern auch die Unterschiede zwischen dem alten und dem neuen Anwendungsbereich zu verstehen.

Auch die Icons der bedienerfreundlichen Oberflächen arbeiten nach diesem Prinzip der metaphorischen Übertragung von Alltagskonzepten auf die

Computernutzung. Ein Beispiel hierfür wäre das Wegflattern eines Blattes auf dem Bildschirm als Symbol für das Absenden einer E-Mail. (Im Englischen wird dabei die metaphorische Übertragung des Begriffs «Mail» in der neuen Begriffsbildung «E-Mail» durch die Icons noch einmal verdoppelt, wohingegen im Deutschen durch die Übernahme des englischen Ausdrucks ein Spezialbegriff eingeführt wurde.)

Die Nutzung wird sicherlich durch solche didaktischen Brücken erleichtert. Das Sicherheitsbewusstsein aber auf keinen Fall gestärkt. Im Gegensatz zur Post, bei der im Normalfall ein und dasselbe Blatt Papier verschickt und empfangen wird, werden hier Daten über verschiedene Knoten übertragen, was immer mit der – zumindest temporären – Anfertigung von Kopien verbunden ist.

Noch deutlicher wird dies an der Möglichkeit von «Tele-Attacken»: Wer über das Netz auf Daten zugreift, wird auch über das Netz «angreifbar». Diese Art der «Zweiwegkommunikation» bzw. diese Dimension von «Interaktivität» ist vielen naiven Internetnutzern nicht bewusst, da solche Formen eines verdeckten «Telezugriffs» etwas völlig Neues darstellen. Der Bedrohung der IT-Sicherheit durch «Tele-Attacken» ist ohne ein adäquates Konzept von Computernetzen nicht nachzuvollziehen. Fallbeispiele müssen zu diesem Grundverständnis beitragen, ansonsten befördern sie lediglich ein diffuses, aber resignatives Gefühl des Bedrohtseins.

Für die empirische Absicherung einer Didaktik der IT-Sicherheit wäre es hier u. a. wichtig, herauszufinden, inwieweit bei den jeweiligen Zielgruppen über das semantische Feld «Viren – Infektion – Immuneigenschaften» adäquate Vorstellungen über damit angesprochenen Sicherheitsrisiken und Schutzmöglichkeiten evoziert werden.

Sicherheitsbewusstsein versus Bedienerfreundlichkeit

Bereits an diesem Aspekt wird deutlich, dass eine Vermittlung eines Sicherheitsbewusstseins an die Vermittlung von grundlegenden Einsichten in Aufbau und Funktionsweise von Computern und Computernetzen gekoppelt ist. Wer Sicherheitsrisiken bewusst machen will, kann die technischen Systeme nicht als Black Box benutzen. Die Fahrschule kann sich auf die Vermittlung von Verkehrsregeln und Fahrfertigkeiten beschränken. Ein «Computerführerschein», der auch die Auseinandersetzung mit Fragen der informationellen Selbstbestimmung einbezieht, müsste dagegen grundsätzliche Vorstellungen von Aufbau und Funktionsweise der technischen Systeme vermitteln.

Geht es um Textverarbeitung und andere Anwendersoftware kann mit Recht kritisiert werden, dass ein Einstieg in Aufbau und Funktionsweise des Computers von der Sache her nicht notwendig ist, sondern Ausdruck der Technikfixiertheit von Lehrkräften – die über Technikenkenntnisse ihren Expertenstatus absichern wollen. Im Zusammenhang mit der Einsicht in Sicherheitsrisiken erhalten derartige technische Grundkenntnisse einen völlig anderen Stellenwert.

Dies muss deshalb so betont werden, weil hier aus der Perspektive einer «Didaktik der IT-Sicherheit» Forderungen aufgestellt werden, die gegenläufig zu der auf Bedienerfreundlichkeit ausgerichteten Nutzung des Computers stehen und zu Ansätzen der aktiven Medienarbeit, bei der die Technik zugunsten der bearbeiteten Inhalte bzw. verfolgten Ziele möglichst völlig in den Hintergrund treten sollte.

Bequemlichkeit versus Schutz der Privatheit

Mit der Beschreibung eines adäquaten mentalen Modells von Computernetzen, das im Sinne der Allgemeinbildung Teil von Medienkompetenz wäre, sind andere didaktischen Fragen noch nicht beantwortet.

Eine didaktische Analyse erschöpft sich nicht in der Sachanalyse. Grundfragen der didaktischen Analyse sind neben der Frage nach Sachstruktur, die Fragen nach der

- Gegenwartsbedeutung
- Zukunftsbedeutung
- exemplarischen Bedeutung
- Zugänglichkeit (Klafki 1962, S.14–18).

Nicht alles, was gelehrt und gelernt werden kann, bildet. In diesem Zusammenhang bedeutet dies, dass die Erarbeitung eines mentalen Konzepts von Computern und Computernetzen nur bildungswirksam im Sinne einer Didaktik der IT-Sicherheit wird, wenn gleichzeitig das Recht auf informationelle Selbstbestimmung als ein schützenswertes und verteidigungswertes Recht verstanden und begriffen wird.

Auf dieser Ebene setzt das Ernstnehmen von IT-Sicherheit ein bestimmtes Gesellschaftsbild voraus. Wie wenig gesichert dieses Gesellschaftsbild ist, zeigt die öffentliche Diskussion über staatlichen Zugriff auf Daten im Zusammenhang mit der Kriminalitätsbekämpfung. Zu schnell taucht hier das Argument auf, nur wer etwas zu verbergen habe, müsse vehement für den Schutz seiner Daten eintreten.

Zu der Entscheidung, die Lastwagenmaut auf deutschen Autobahnen per

Telematik und pro Kilometer einzuziehen, heisst es in einem Artikel in der ZEIT: «Sonderbar. Wer sich des Streits um das Volkszählungsgesetz von 1983 erinnert, wer noch einmal das daraufhin ergangene Urteil aus Karlsruhe nachliest, in dem die Richter das Grundrecht auf «informationelle Selbstbestimmung» in die Verfassungswelt setzten – wer also nur ein wenig zeitgeschichtliche Erinnerung sein Eigen nennt, kann über den seither eingetretenen Klimawechsel nur atemlos staunen. Kaum jemand würde heute noch eine richterliche Feststellung wie diese als Glaubenssatz vor sich hertragen: «Wer nicht mit hinreichender Sicherheit überschauen kann, welche ihn betreffenden Informationen in bestimmten Bereichen seiner sozialen Umwelt bekannt sind, und wer das Wissen möglicher Kommunikationspartner nicht einigermaßen abzuschätzen vermag, kann in seiner Freiheit wesentlich gehemmt werden, aus eigener Selbstbestimmung zu planen und zu entscheiden.» Ein anderer Satz lautete damals: «Wer unsicher ist, ob abweichende Verhaltensweisen jederzeit notiert und als Informationen dauerhaft gespeichert, verwendet oder weitergegeben werden, wird versuchen, nicht durch solche Verhaltensweisen aufzufallen»» (Leicht 2001, S. 5).³

Eine vergleichbare Tendenz, zugunsten der Bequemlichkeit auf den Schutz der Privatheit zu verzichten, kritisieren auch Datenschützer in den USA. In einer Gesellschaft, in der dem Schutz der Privatsphäre ein ausgesprochen hoher Stellenwert zukommt, gäbe es keinen öffentlichen Protest gegen die Einführung elektronischer Abrechnungssysteme an Brücken und Autobahnen, obwohl dabei Bewegungsprofile der einzelnen Nutzer entstünden, da man damit Zeit spare. Dasselbe gelte für den Komfort bei der Benutzung von Kreditkarten. Niemand mache sich scheinbar ernsthaft Gedanken, dass inzwischen der Versuch, Flugtickets bar zu bezahlen, die entsprechende Person in Terrorismus Verdacht bringe. Die elektronischen Abrechnungssysteme bei Autos würden von den Herstellern mit der Technologie verglichen, die es möglich mache, die Bewegungen von bedrohten Tieren zu verfolgen: «Envisioning fellow citizens as limping bears whose every movement in the fast-shrinking wilderness can be monitored from the

³ Den Text «Urteil des Ersten Senats vom 15. Dezember 1983 auf die mündliche Verhandlung vom 18. und 19. Oktober 1983 – 1 BvR 209, 269, 362, 420, 440, 484/83 – in den Verfahren über die Verfassungsbeschwerden ... unmittelbar gegen das Gesetz über eine Volks-, Berufs-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung (Volkszählungsgesetz 1983) vom 25. März 1982 (BGBl. I S. 369)» findet man auf den Internetseiten des Niedersächsischen Landesbeauftragten für Datenschutz: <http://www.lfd.niedersachsen.de/recht/recht2.html> (26.08.2001)

ranger station is not my idea of how the land of the free should look. If that description doesn't set off alarm bells, it is because the mental habits required to remain free men and women are well past the endangered stage – and nearing extinction» (Schiffren 1997, S. 15A).

IT-Sicherheit und die Betroffenheit von Jugendlichen

Vom Demokratieverständnis unserer Gesellschaft her ist IT-Sicherheit ein unverzichtbares Ziel. Aus pragmatischen Gründen stellt sich jedoch die Frage, inwieweit man dieses Ziel nur über Schritte und Annäherungen erreichen kann.

Um über die Gegenwartsbedeutung «Betroffenheit» bei den Jugendlichen herzustellen, wird gerne auf die Verknüpfung personenbezogener Daten im Bereich der Schule Bezug genommen. Es ist mehr als unwahrscheinlich, ob der Qualitätssprung, der durch die Verknüpfung von Daten im Prinzip erreicht werden kann, am Beispiel von Schule mit der dort gegebenen «natürlichen» Kommunikationsdichte verdeutlicht werden kann. Schülern ist sicherlich bewusst, dass informelle Gespräche im Lehrerzimmer zu einer grösseren, unkontrollierbaren und damit problematischeren Datenverdichtung führen als der Einsatz von EDV in der Schulverwaltung.

Der Hinweis auf ökonomische Risiken ist sicherlich bei Erwachsenen, die über Geld verfügen, der wirksamste Hinweis auf die Notwendigkeit von IT-Sicherheit, bei Jugendlichen aus ihren Lebensumständen heraus nur von einer begrenzten Gegenwartsbedeutung.

Es ist kaum wahrscheinlich, dass sich Jugendliche, die sich innerhalb ihrer Peergroups durch Konsumstile und Markenartikel unterscheiden, durch die Tatsache erschrecken lassen, dass auf den von ihnen aufgerufenen Internetseiten Werbung erscheint, die auf ihre Kommunikations- und Konsumstile, wie sie sich aus der Auswertung elektronisch anfallender Daten gezielt erstellen lassen, abgestimmt ist.

Anstatt Jugendliche frontal mit politisch hochkarätigen Zielvorstellungen von Demokratie und informationeller Selbstbestimmung zu konfrontieren, die jedoch ihren Erfahrungshorizont übersteigen, könnte es sinnvoller sein, sich diesem Ziel schrittweise anzunähern. Statt sie auf ethische und demokratische Normen zu verpflichten, die jenseits ihres Erfahrungshorizonts liegen, könnte man mit der Frage beginnen, in welchen Situationen es für den einzelnen wichtig wird, Informationen vor dem Zugriff anderer zu schützen, und aufzeigen, welche abgestuften Möglichkeiten des Datenschutzes es gibt.

Ausgangspunkt für diese Überlegungen könnten dabei Alltagssituationen sein. Obwohl man ohne zu überlegen Ansichtskarten schreibt, benutzt man für bestimmte Mitteilungen lieber einen Brief. Man überlegt sich normalerweise, was man einem anderen in einer grösseren Gruppe oder nur unter vier Augen mitteilt. Ebenso ist es in der unmittelbaren Kommunikation selbstverständlich, dass ich bei bestimmten Mitteilungen Wert darauf lege, dass meine Aussagen direkt und unverfälscht an den Adressaten gelangen. Die Übertragung eines solchen abgestuften Verhaltens auf die Nutzung des Internets setzt aber die Einsicht voraus, dass man sich im Internet in einem prinzipiell offen zugänglichen Kommunikationsraum bewegt – und dies, obwohl die Computernutzung Privatheit suggeriert. Da die Systeme nicht zu sichern sind, muss die Einzelaktion – sofern gewünscht – geschützt werden.

Eine Didaktik der IT-Sicherheit erfordert eine Infrastruktur der IT-Sicherheit

Die Durchdringung aller Lebensbereiche mit Computern und Computernetzen lässt das Thema IT-Sicherheit zu einem notwendigen Bestandteil von Medienkompetenz und Allgemeinbildung werden.

Sicherheitsbewusstsein als Teil von Medienkompetenz setzt Technikkompetenz voraus. Diese Technikkompetenz muss sowohl ein informationstechnisches Grundverständnis von Aufbau und Funktionsweise der Informations- und Kommunikationstechnologien umfassen als auch die Fähigkeit sich der Datenschutztechniken zu bedienen.

Schule allein wird auf diese gesellschaftliche Herausforderung keine ausreichende Antwort finden. Je nachdrücklicher die Notwendigkeit eines Sicherheitsbewusstseins im Unterricht vermittelt wird, desto grösser ist auch die Gefahr, sich resignativ mit den Sicherheitsrisiken abzufinden, da sie angesichts der Komplexität nicht beherrschbar erscheinen.

Die Forderung nach einer «Kultur des Misstrauens» (Kiper 1997, S. 183) mag politisch gerechtfertigt sein, pädagogisch führt sie in eine Sackgasse, wenn nicht zugleich Handlungsalternativen aufgezeigt werden. Eine Didaktik der IT-Sicherheit muss mehr leisten als eine Schärfung des Sicherheitsbewusstseins, sie muss auch für diejenigen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, die sich nicht zu Informatikfachleuten heranbilden wollen oder können.

Eine Didaktik der IT-Sicherheit muss daher auf einer Infrastruktur der IT-Sicherheit aufsetzen können. Zu denken wäre dabei an Beratungs-, Unter-

stützungs- und Kontrollsysteme, wie sie von den Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Ländern zunehmend angeboten werden (z. B. <http://www.lfd.niedersachsen.de/service/service2.html>).

IT-Sicherheit erfordert kommunikative Kompetenz

In amerikanischen «Tips for Protecting Your Privacy Online» finden sich Ratschläge wie: «Most important, use common sense and be aware. You wouldn't give personal information to just anyone in the offline world...you should apply the same discretion online» (<<http://www.truste.org>> Ten Tips for Protecting Your Privacy Online, Mai 1998).

Diese Aufforderung zur Vorsicht könnte man frei übersetzen: «Bevor Sie im Internet Informationen über Ihre Person weitergeben, sollten Sie sich überlegen, ob Sie dies auch gegenüber einer fremden Person an der Haustür tun würden.»

Damit erhält die Frage nach einer Didaktik der IT-Sicherheit eine weitere Dimension. Eine Didaktik der IT-Sicherheit muss eingebettet sein, in ein umfassendes Konzept der Kommunikationserziehung. Wenn sich das Internet als ein «grenzenloser und körperloser Sozialraum» (vgl. Rossnagel 1998, S. 63–66) beschreiben lässt, dann ist dies nur eine Fortschreibung der Einsicht, dass alle technischen Medien – vom Buch bis zum Internet – die unmittelbare Einheit von Raum, Zeit und Gesprächspartner in einer jeweils spezifischen Art und Weise aufheben. Daraus ergeben sich die Vorteile, aber auch die spezifischen Nachteile oder Besonderheiten der einzelnen Medien.

In den «Briefstellern» – den Ratgeberbüchern zum Briefschreiben – des ausgehenden 19. Jahrhunderts werden die Ratschläge zumeist mit Definitionen begründet, in denen der Brief als «Gespräch in die Ferne» charakterisiert wird. Aus der schriftlichen Fixierung der Mitteilung und der Einwegkommunikation – also dem medienspezifischen Unterschied zwischen Brief und Gespräch – ergeben sich eine Reihe besonderer Auflagen: «Aber selbst unter bekannten und befreundeten Personen, welche es mit einander so genau nicht nehmen, hat der Brief, das geschriebene Wort, eine weit grössere Wichtigkeit, als der mündliche Austausch der Gedanken. Hier gibt ein Wort das andere, eine Einrede kann sofort widerlegt, ein schlecht ausgedrückter Gedanke berichtigt, der Zweck in Hin- und Widerrede klargestellt und erreicht werden. Was aber geschrieben ist, das steht geschrieben, jede Unklarheit, jede schiefe Wendung verwirrt, falsche oder fehlende Interpunktion sogar kann zu ganz verkehrten Auffassungen

führen, kurz, der Zweck kann völlig verfehlt werden» (Ebhardt 1880, S. 686 f.).

Auch beim Schutz der Privatsphäre im Internet handelt es sich nicht um absolut neue Probleme, sondern um die Frage, wie sich die Anforderungen an das Kommunikationsverhalten in dem durch Computernetze neu geschaffenen Kommunikations-/ Sozialraum verändern. «Offline», d.h. in der unmittelbaren Kommunikation, verfügt jeder mehr oder weniger über entsprechende Strategien, um sich gegen unerwünschte Übergriffe in seine Privatsphäre zu sichern. Diese Strategien – z. B. das Einschätzen der Vertrauenswürdigkeit einer Person – laufen in der unmittelbaren Kommunikation im Normalfall eher unbewusst ab. Kann ich meinem Gegenüber vertrauliche Dinge mitteilen? Muss ich ihn auf die Vertraulichkeit aufmerksam machen oder besonders verpflichten? Der körper- und grenzenlose Sozialraum «Internet» liegt jenseits meiner konkreten Erfahrungsmöglichkeiten. Daher muss hier sehr bewusst dazu angehalten werden, nach technischen Umsetzungsmöglichkeiten für die Verhaltensstrategien aus der unmittelbaren Kommunikation zu suchen. Diese Umsetzung kann jedoch nur produktiv funktionieren, wenn man sich die Abläufe in unmittelbaren Kommunikationssituationen bewusst macht.

In einer Didaktik der IT-Sicherheit kann es also nicht nur um die Vermittlung eines adäquaten Modells von Computernetzen und um die Befähigung zum Selbstschutz gehen. Diese Aspekte müssen ergänzt werden, um die Auseinandersetzung mit dem «Konzept der informationellen Selbstbestimmung» und die Vermittlung «kommunikativer Kompetenzen» für den neu entstehenden Kommunikations- und Sozialraum Internet.

Literatur

- Ebhardt, Franz (1880): *Der gute Ton in allen Lebenslagen. Ein Handbuch für den Verkehr in der Familie, in der Gesellschaft und im öffentlichen Leben*. Berlin: Verlag von Franz Ebhardt
- Epsey, Jürgen / Rudinger, Georg (1999): «Der überforderte Techniknutzer – Didaktik der IT-Sicherheit aus psychologischer Sicht», in: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (Hrsg.): *Zur Didaktik der IT-Sicherheit*. Bonn 1999, S. 97–119: SecuMedia Verlag
- Gesellschaft für Informatik e.V. (Hrsg.): «Informatische Bildung und Medienerziehung. Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e.V. erarbeitet von einem Arbeitskreis

des Fachausschusses «Informatische Bildung in Schulen» (7.3) (verabschiedet Oktober 1999) – zitiert nach: http://www.gi-ev.de/informatik/publikationen/empfehlung_991206.shtml 26.08.01

- Jank, Werner / Meyer, Hilbert (1991): *Didaktische Modelle*. Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor
- Klafki, Wolfgang (1962): «Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung», in: Roth, Heinrich / Blumenthal, Alfred (Hrsg.): *Didaktische Analyse. Auswahl – Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift Die Deutsche Schule*. Hannover: Schroedel
- Kiper, Manuel (1997): «Kulturelle Beherrschbarkeit digitaler Signaturen – Reflexionen aus der Perspektive der Politik», in: Bundesamt für Sicherheit der Informationstechnik (Hrsg.): *Kulturelle Beherrschbarkeit digitaler Signaturen*. Bonn, S. 175–184: SecuMedia Verlag
- Leicht, Robert: «Wie gefährlich ist die Maut? Der «Grosse Bruder» wird nur auf Lkw achten. Sagt er. Doch Zweifel sind angebracht», in: *DIE ZEIT* 24.08.01, S. 5
- Lütge, Gunhild: «Verdatet und verkauft – Die Angst vor dem Missbrauch persönlicher Daten droht den E-Commerce zu blockieren. Die Wirtschaft ist alarmiert», in: *DIE ZEIT* Nr. 18/ 26. April 2001, S. 28 f.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): «Rahmen für die Medienerziehung in der Sekundarstufe I. Ergebnisse des Modellversuchs «Differenzierte Medienerziehung als Element allgemeiner Bildung»», 1998, S. 14 f.
- Rossnagel, Alexander : «Sozialraum Internet», in: *Spektrum der Wissenschaft – Dossier* 1/1998 «Die Welt im Internet», S. 63–66
- Wagner, Wolf-Rüdiger (1999): «Zur Didaktik der IT-Sicherheit – Hat die Didaktik Antworten auf die technische Herausforderungen», in: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (Hrsg.): *Zur Didaktik der IT-Sicherheit*. Bonn, S. 55–69: SecuMedia Verlag
- Wagner, Wolf-Rüdiger (2000): «Informationstechnologie und Sicherheitsökonomie – Kosten, Nutzen und gesamtwirtschaftliche Aspekte – Möglichkeiten und Probleme des Transfer», S. 221–227, in: *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: Kosten und Nutzen der IT-Sicherheit – Studie des BSI zur Technikfolgenabschätzung*. Ingelheim: SecuMedia Verlag
- Whorf, B.L. (1963): *Sprache – Denken – Wirklichkeit*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- Schiffren, Lisa: «Highway timesavers take a toll on privacy», in: *USA TODAY* 14. August 1997
- Stratmann, Thomas: «Den Ganoven einen Klick voraus. In Spezialkursen machen sich Amerikas Polizisten fit für die digitale Gangsterjagd», in: *DIE ZEIT* N.23/1998



Michael Weigend

3.12.2001

Informatische Pädagogik - pädagogische Informatik Beispiele für fächerverbindende Projekte mit medienerzieherischem Anspruch

Abstract

Mit der Profilbildung der Schulen und mit der Entwicklung individueller schulinterner Lehrpläne, sind in zunehmendem Masse Kopplung von Oberstufenkursen und fächerverbindendes Unterrichten gefragt. In diesem Beitrag werden beispielhaft Projekte vorgestellt, die eine Kooperation der Fächer Informatik und Erziehungswissenschaft voraussetzen. Inhaltlich stellen die Neuen Medien die Berührfläche dar: multimediale und zum Teil interaktive Anwendungen, wie digitale Animationen, Spiele und Bildschirm-Experimente werden von den Schüler/innen selbst entwickelt, als Medien eingesetzt und reflektiert. So werden technische und gesellschaftliche Fragen der Mediengestaltung und der Mediennutzung thematisiert. In einer Online-Galerie sind Beispiele von Schülerarbeiten ausgestellt.
<<http://voss.fernuni-hagen.de/import/schulinformatik/medienpaedagogik/medienpaed.html>>

Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn die hinsichtlich Zielsetzung, Methodik und Gegenstand anscheinend so verschiedenartigen Fächer Erziehungswissenschaft und Informatik gekoppelt werden? Welche neuen Möglichkeiten des Erkenntnisgewinns und der Kompetenzerweiterung sind von gemeinsamen Unterrichtsprojekten zu erwarten?

Für beide Fächer ist die Zusammenarbeit eine Bereicherung: Im Informatikunterricht werden gesellschaftliche Fragestellungen und Anwendungsbereiche einbezogen, die dort bisher kaum behandelt wurden. Das Fach wird allerdings deutlich von der Strukturwissenschaft Informatik gelöst. Ein Gewinn für den Pädagogikunterricht liegt im Einbezug konstruktiver

Elemente: Es werden nicht nur Texte analysiert, sondern auf der Basis pädagogischer Erkenntnisse nützliche Programme produziert.

Für die Medienbildung stellt diese Verbindung eine besondere Chance dar: Die Informatik bietet Werkzeuge, um Medienarten wie Computeranimationen oder Computersimulationen zu gestalten. Sie befasst sich mit Konzepten wie natürlichsprachigen Benutzungsschnittstellen oder künstlicher Intelligenz, die als Komponenten in den Neuen Medien Eingang finden. Der Informatikunterricht ist der einzige Ort, in dem die diesen Konzepten zugrundeliegenden informatischen Strukturen, Modelle und Methoden aufgearbeitet werden können, um die Möglichkeiten und Grenzen solcher Systeme angemessen einschätzen zu können (vgl. [GI99]). Die Erziehungswissenschaft ihrerseits liefert eine Reihe von Theorien und Erkenntnissen, die bei der Entwicklung von traditionellen und Neuen Medien, insbesondere auch bei computergestützten Lehr- und Lernsystemen herangezogen werden.

Eine Fächerkombination Informatik-Erziehungswissenschaft ist bisher sehr ungewöhnlich. Die Wahrscheinlichkeit, dass Schülerinnen und Schüler in gleicher Weise an beiden Fächern interessiert sind, scheint eher gering, insbesondere wenn man bedenkt, dass Kurse in Erziehungswissenschaft zu 90 Prozent von Mädchen gewählt werden und das Fach Informatik immer noch bevorzugt von Jungen belegt wird. Allerdings bietet sich hier auch die Chance, dass gerade diese Kombination durch die Orientierung an einem sehr schülernahen und nicht technischen Anwendungsbereich und durch die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit theoretischen Konzepten für einen grösseren Schülerkreis attraktiv wird.

Der vorliegende Beitrag enthält eine Zusammenstellung von Themenbereichen und Projektvorschlägen, die im Rahmen eines solchen Kombi-Kurses bearbeitet werden können. Dabei sind folgende Zielperspektiven möglich:

- Nutzung vorliegender Medienangebote: Medien, etwa Animationen, die evtl. sogar zuvor von anderen Schülergruppen erstellt worden sind, können im Unterricht als Beispiele eingesetzt werden. Sie können interpretiert, mit einem theoretischen Text in Beziehung gesetzt und auf ihre Aussage und Schwachstellen geprüft werden.
- Eigenständige Entwicklung eines Mediums zur persönlichen Erkenntnisgewinnung: Die Lernenden suchen einen individuellen Zugang zu einem abstrakten Konzept, indem sie es in einem Beispiel, das ihnen selbst einleuchtet, veranschaulichen.

- Adressatenbezogene Produktion von Medien: Hier geht es u.a. darum, Kenntnisse über die Zielgruppe (wie z. B. kognitive Fähigkeiten, Wertvorstellungen, Vorwissen) in die Gestaltung einzubeziehen.

1. Themenbereich: Computerbasierte Lernmedien

Seit einigen Jahren wird immer wieder in mehr oder weniger seriösen Veröffentlichungen behauptet, Computer würden das Lernen revolutionieren und die Schule würde in absehbarer Zeit überflüssig. Mit Hilfe von Computern soll das Lernen effektiver gestaltet werden können, es soll den Schülern leichter fallen und ihnen mehr Spass machen. Am Beispiel verschiedenartiger computerbasierter Lernmedien und den dahinterstehenden Konzepten von Lehren und Lernen können sich die Schüler/innen selbst mit solchen Aussagen und den Möglichkeiten der Unterstützung beim Lernen durch den Computer konstruktiv und kritisch auseinander setzen.

Projektvorschlag: Lernen mit dem Computer - Entwicklung eines Lernprogramms

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Lernprogramm in Form eines HTML-Hypertextes. Das Programm ist so aufzubauen, dass jede Seite einen kleinen Informationsinput enthält in Form von Text und Bild sowie eine Verständnisfrage dazu. Durch Anklicken einer Antwortmöglichkeit gelangen Lernende zu einer Rückmeldungsseite und von dort aus zur nächsten Lerneinheit.

Die [Galerie](#) enthält ein Beispiel zum Thema «Angst». Es wurde im Rahmen weniger Unterrichtsstunden von einem Grundkurs Erziehungswissenschaft in der Jahrgangsstufe 11 ohne spezielle Informatik-Vorkenntnisse erstellt. Im Plenum wurde zunächst die Grundstruktur erarbeitet, indem das zu lernende Stoffpensum festgelegt und in kleine Portionen aufgeteilt wurde, die Arbeitsgruppen zugewiesen wurden. Jede Gruppe konnte dann ihren Baustein individuell gestalten. Später wurden die Teile zum vollständigen Lernprogramm zusammengefügt und getestet. In einem anschließenden Unterrichtsgespräch wurden Vor- und Nachteile eines Lernprogramms gegenüber einem einfachen Schulbuch und gegenüber einer Unterrichtssituation mit einer Lehrperson aus Fleisch und Blut erörtert.

Projektvorschlag: Visualisierung eines abstrakten Konzeptes durch eine Flash-Animation

Viele theoretische Konzepte z. B. aus dem Bereich der Entwicklungspsychologie und Sozialisationstheorie beschreiben und erklären dynamische Vorgänge. Es ist naheliegend, solche Begriffe und Modelle durch eine animierte Grafik zu veranschaulichen. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich dabei intensiv mit den Inhalten auseinander. Gleichzeitig erkunden sie die medialen Möglichkeiten, durch die dynamische Veränderung grafischer Elemente Verständnis von komplexen Zusammenhängen zu vermitteln. In Gruppenarbeit entstehen unterschiedliche Ergebnisse, die hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Verstehensprozess diskutiert und später für Unterrichtszwecke nutzbar gemacht werden können. In der folgenden Liste sind Konzepte zur Beschreibung und Erklärung dynamischer Vorgänge aus dem Bereich der Erziehungswissenschaft aufgeführt, die für Visualisierungsübungen geeignet sind:

- Prinzipien der Entwicklung nach Diederich: Wachstum, Differenzierung, Kanalisation
- Sozialisation
- Teufelskreismodell nach Quensel zur Erklärung von Jugendkriminalität
- Anomietheorie von Merton
- Entwicklung des Denkens durch Assimilation und Akkomodation nach Piaget
- Die Arbeitsweise des psychischen Apparates nach Freud
- Problemlösendes Denken
- Klassische Lerntheorien: Signallernen (Pawlow), Operantes Konditionieren (Skinner), Lernen durch Versuch und Irrtum (Thorndike)

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie möglichst viele unterschiedliche Animationen, welche die Entwicklungsprinzipien «Wachstum», «Differenzierung», «Integration» und «Kanalisation» veranschaulichen. Sie sollen im Unterricht als Lernhilfe eingesetzt werden können.

Zur Illustration enthält die [Galerie](#) einige Lösungsbeispiele, die mit Flash 5 sehr leicht, d.h. innerhalb von Minuten, realisierbar sind. Die Idee des Wachstums kann z. B. als Zunahme der Geschwindigkeit eines rotierenden Objektes oder als zahlenmässige Zunahme (Vermehrung) visualisiert werden.

Ein weiteres Beispiel veranschaulicht Piagets Konzept kognitiver Entwicklung durch das Wechselspiel von Assimilation und Akkomodation.

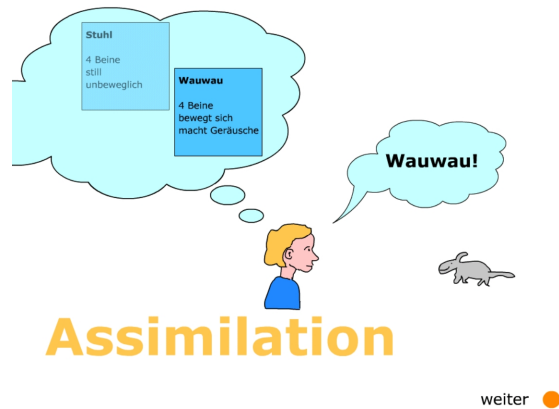


Abb. 1: Schnappschuss aus einer Animation zum Thema Assimilation und Akkomodation

Wenn der Bezug auf eine Zielgruppe stärker im Vordergrund stehen soll, können Inhalte gewählt werden, die nicht unmittelbar aus dem Gegenstandsbereich der Pädagogik stammen. Ein Beispiel für die Jahrgangsstufe 12 könnte lauten:

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie arbeitsteilig für geistig behinderte Kinder ein Lernmaterial mit Animationen, welches die Entstehung von Wetterphänomenen (Wind, Regen, Gewitter ...) veranschaulicht. Die Rezeption des Materials soll nur Denkopoperationen der Entwicklungsstufe der konkreten Operationen (Piaget) erfordern. Auf formale Darstellungsweisen wie mathematische Formeln soll verzichtet werden.

Die Erstellung einer Animationen mit einer Entwicklungsumgebung wie Macromedia Flash erfordert keine grösseren Programmierkenntnisse. Ein solches Projekt kann als Einstieg in die Arbeit mit Flash vielleicht sogar als Einstieg in die Programmierung genutzt werden. Vermittelt werden Grundfähigkeiten, vor allem der Umgang mit Zeichen-Werkzeugen und die Erstellung von Bewegungs- und Formtwens.

2. Themenbereich: Gestaltung von Computer-Experimenten

Im erziehungswissenschaftlichen Unterricht werden gelegentlich psychologische Experimente anhand von Texten oder Filmen besprochen oder sogar real im Klassenraum durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden Aspekte der Versuchsmethodik (z. B. Hypothesenbildung, äussere und innere Validität) diskutiert. In Kooperation mit dem Fach Informatik kann die Lerngruppe eine Software entwickeln, die es erlaubt, ein psychologisches Experiment am Computerbildschirm durchzuführen.

Automatisierte Experimente haben gegenüber solchen mit realen Versuchsleitern einmal den Vorteil der präziseren Messung. Die Versuchsbedingungen sind einheitlich, unbewusste oder bewusste Beeinflussungen der Versuchspersonen durch die Versuchsleiter werden ausgeschlossen. Gegenüber traditionellen Selbstversuchen kann ein «Mogeln» der Versuchsperson zum grossen Teil ausgeschlossen werden. Darüber hinaus sind eine schnellere Durchführung und Auswertung möglich, denn in einem Computer-Labor können viele Versuche gleichzeitig laufen, ohne sich gegenseitig zu stören. Jeder kann Versuchsperson sein. Die statistische Auswertung, die häufig mit aufwändigem und fehleranfälligem Rechnen und Tabellenführen verbunden ist, kann automatisch erfolgen und liefert rasch Ergebnisse. Aufgrund der erheblichen Zeitersparnis können mehr Versuche durchgeführt werden.

Für die Entwicklung solcher Computer-Experimente durch die Schülerinnen und Schüler selbst spricht, dass in der zu erstellenden Software jeder Aspekt der Versuchsdurchführung im Detail bedacht sein muss. Der genaue Wortlaut der Erklärungen, das Design der Abbildungen, der Ablauf des Versuchs und das Auswertungsverfahren müssen genauestens geplant werden, damit am Ende ein lauffähiges Programm herauskommt. Probleme der Versuchsmethodik werden auf diese Weise besonders gründlich durchdrungen.

Zu beachten ist, dass die Experimente harmlos sein müssen und keinen Schaden anrichten dürfen. Manchmal ist es notwendig, gegenüber der Versuchsperson den Zweck des Experimentes zunächst geheim zu halten, damit sie authentisch und ehrlich reagiert. Unter Umständen wird sie durch Tricks vom eigentlichen Sinn des Experimentes abgelenkt. In diesem Fall muss aus ethischen Gründen nach dem Versuch über den Sinn des Täuschungsmanövers informiert werden.

Projektvorschlag: Lernen mit verschiedenen Sinnesmodalitäten

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Experiment zur Ermittlung des eigenen «Lerntyps». Der Versuchsperson (VP) werden nacheinander auf verschiedenen Bildschirmseiten Textpassagen (z. B. die Strophen eines Gedichtes) präsentiert. Sie soll diese auswendig lernen, und zwar jede auf eine andere Weise: Die erste Passage wird als geschriebener Text präsentiert, den man sich still einprägen soll. Sobald die VP das Gefühl hat, den Text zu beherrschen, klickt sie auf einen «Weiter»-Knopf. Die folgende Bildschirmseite enthält ein Eingabefeld, in welches die VP den gelernten Text eingibt. Falls die Eingabe mit dem Original übereinstimmt, wird die Uhr angehalten und die zum Lernen benötigte Zeit auf dem Monitor ausgegeben. Andernfalls wird nochmals auf die vorige Seite mit dem Text gesprungen.

Die zweite Textpassage soll auditiv gelernt werden, das heisst, der Text wird wiederholt vorgelesen, so oft es die VP wünscht. Im dritten Versuchsteil wird der geschriebene Text gezeigt und gleichzeitig vorgelesen. Es sollen also zwei Wahrnehmungskanäle gleichzeitig genutzt werden. Im vierten Schritt wird der Text mit Bildern und Klängen illustriert. Die fünfte Präsentation könnte neben dem Text ein Eingabefeld enthalten, in welches die VP den Text eintippen soll, während sie ihn auf dem Bildschirm sieht. Am Ende werden in einer Auswertung die Lernzeiten in einer Übersicht zusammengestellt. Daran kann die VP ablesen, welche Lernmethode ihr am besten liegt.

Hinweise zur technischen Realisierung: Besonders einfach ist wiederum die Implementierung mit Flash. Das Programm kann aber auch als HTML-Hypertext mit eingebundenen Grafiken und Tondateien realisiert werden. Für die Kontrolle des gelernten Textes verwendet man ein Textfeld innerhalb eines Formulars und Javascript-Funktionen. Die Lernzeiten müssen als Cookies abgespeichert werden.

Projektvorschlag: Klassisches Konditionieren (Signallernen)

Eine bedingte Reaktion wird gelernt, wenn zeitgleich zu einem Stimulus S1, der eine bestimmte Reaktion R auslöst, wiederholt ein zweiter Reiz S2 präsentiert wird. Irgendwann erfolgt die Reaktion R auch dann, wenn allein der Reiz S2 auftritt. Diese Form des Lernens spielt generell bei der Gestaltung von Medien eine Rolle, insbesondere aber in der Werbung, wenn ein Produkt mit angenehmen Assoziationen verknüpft werden soll, um es begehrenswert zu machen. So sind in einer Zigarettenreklame immer attraktive

Menschen in einer ansprechenden Umgebung zu sehen, niemals aber Zigarettenrauch, Nikotinfinger und volle Aschenbecher. Kenntnisse über Klassisches Konditionieren sind somit auch wichtig für das Durchschauen von Medienwirkungen. In einem Versuch sollen derartige Lernprozesse messbar gemacht werden. Historisches Vorbild ist der berühmte Versuch von J. B. Watson, der einem 11 Monaten alten Kind («der kleine Albert») tiefe Furcht vor allem Pelzigen beibrachte.

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Experiment, mit dem das unbewusste Erlernen von emotionalen Reaktionen durch klassisches Konditionieren (bedingte Reaktion) erfahrbar gemacht wird. Denken Sie sich einfache, gut unterscheidbare Bilder aus, die möglichst ohne Bedeutung belegt sind und nicht an Gegenstände oder Lebewesen erinnern, die aus dem Alltag vertraut sind. Nach dem Versuch soll das eine Symbol beim Betrachter unangenehme Gefühl (Unruhe, Angst, Stress) auslösen und das andere angenehme Empfindungen wie Freude und Glück. Entwickeln Sie ein interaktives Computerprogramm, mit welchem die Versuchsperson die Gefühlsreaktionen lernt, ohne etwas davon zu bemerken.

Lösungsbeispiel: Die Versuchsperson (VP) erhält zu Beginn - am besten als gesprochenen Text - folgende Erklärung: «In den nächsten 90 Sekunden werden zwei unterschiedliche Symbole wiederholt auf dem Bildschirm erscheinen. Merken Sie sich, wie häufig jedes Symbol auftaucht, ohne dass Sie sich Notizen machen. Um die Sache schwieriger zu machen, hören Sie während des Filmes verschiedene Geräusche. Bilden Sie sich selbst ein Urteil, wie stark die Geräuschkulisse Sie behindert.»

Diese Aufgabenstellung soll die Aufmerksamkeit in eine bestimmte Richtung lenken und den eigentlichen Versuchszweck verschleiern. Nach Betätigen eines Startknopfes läuft eine Animation, welche in rascher zufälliger Folge die Symbole (eventuell in wechselnder Grösse und räumlicher Orientierung) über den Bildschirm huschen lässt. Wichtig ist, dass immer nur ein Symbol gleichzeitig zu sehen ist. Denn mit dem Erscheinen eines Symbols wird ein Klang abgespielt, der eindeutig einem Symbol zugeordnet sein muss. Bei Symbol A erfolgt ein aggressives, unangenehmes Geräusch (Kreischen, Explosion, Schlag eines Hammers etc.), bei Symbol B ein weicher, melodischer Klang (Gitarrenakkord, Sphärenmusik, Chor etc.). Eine Bibliothek mit Tondokumenten kann vorgegeben oder mit Hilfe eines Mikrophons und Software zur Soundbearbeitung selbst gestaltet werden. Nach Ablauf des Films gibt die VP zunächst ihr «Beobachtungsergebnis» (Anzahl der Vorkommen der Symbole) ein und erhält ein Feedback, inwie-

fern die Angaben zutreffen. Dann wird ihr folgende Frage gestellt:
 «Stellen Sie sich vor, sie müssten ein Logo für die Anti-Gewalt-Gruppe an Ihrer Schule finden. Für welches der beiden Symbole würden Sie sich entscheiden? Antworten Sie ganz spontan.»
 Wenn klassisches Konditionieren stattgefunden hat, müsste die VP Symbol B wählen.

Projektvorschlag: Die Überlegenheit der Gruppe bei der Lösung von Schätzaufgaben

Als Motivation zur Gruppenarbeit schlägt Schröder-Naef einige Experimente vor, welche die Überlegenheit der Gruppe gegenüber der Leistung eines Einzelnen bei bestimmten Aufgaben demonstrieren [SchN96, S. 117 ff.]. Auf der Basis einer solchen Versuchsbeschreibung kann folgende Aufgabe formuliert werden:

Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Computereperiment, in welchem die Fähigkeit zum Abschätzen von Flächeninhalten geprüft werden. In einer Abbildung werden Figuren unterschiedlicher Form und Grösse präsentiert, die jeweils mit einem Buchstaben markiert sind. Die Versuchsperson soll die Figuren nach ihrem Flächeninhalt in eine Reihenfolge bringen. In der anschliessenden Auswertungsphase werden die Schätzungen des aktuellen Benutzers mit den gemittelten Angaben von anderen Versuchspersonen und dem richtigen Ergebnis verglichen. Überlegen Sie, wie man das Versuchsergebnis präsentieren könnte, damit es für den Betrachter besonders aussagekräftig und ist.

Tipp: Sie können die Flächeninhalte abschätzen, indem Sie Ihre Abbildung ausdrucken, die Figuren ausschneiden und auf einer Laborwaage wiegen.

Es gibt im Prinzip zwei Ansätze für die technische Realisierung. Die einfachste Möglichkeit geht von einem stand-alone-System aus, bei dem die Schätzaufgabe von mehreren Personen nacheinander mit ein und dem selben Programm durchgeführt wird. Das System registriert die Rangangaben einer Versuchsperson, kombiniert sie mit den Eingaben der vorigen Versuchspersonen und bildet neue Mittelwerte.

In einer Unterrichtssituation ist es jedoch wünschenswert, dass der Versuch zeitgleich von mehreren Personen durchgeführt werden kann. Dies lässt sich durch ein einfaches Client-Server-System realisieren, welches aus einer (statischen) HTML-Seite und zwei CGI-Skripten besteht. Die Versuchsperson öffnet mit dem Browser eine Webseite, welche die Versuchsbeschreibung und eine Abbildung der Poffenberger Figuren enthält. Die

Eingabe der Ränge erfolgt über Textfelder in einem Formular. Nach Betätigen einer Schaltfläche mit der Aufschrift «Absenden» wird das Ergebnis nach der post-Methode an ein cgi-Skript auf einem WWW-Server geschickt. Dieses speichert (auf dem Server) die Daten in Form einer Tabelle. Ein zweites Skript liefert eine HTML-Seite mit der Auswertung zurück. Darin sind tabellarisch die richtigen Ergebnisse, die Schätzwerte aller Versuchsteilnehmer und die Mittelwerte aufgeführt. Man kann erkennen, ob das Gruppenergebnis (Mittelwerte) besser als die Einzelergebnisse ist. Die Auswertungsseite kann mehrfach angefordert werden, denn nach dem ersten Aufruf sind vielleicht noch nicht alle Antworten der anderen Versuchspersonen beim Server eingetroffen.

3. Themenbereich: Modellbildung und Simulation

Johnson Laird weist darauf hin, dass ein Computerprogramm die genaueste und beste Formulierung einer wissenschaftlichen Theorie ist. Im erziehungswissenschaftlichen Unterricht werden verschiedene Theorien aus Psychologie, Soziologie und Pädagogik thematisiert. Eine Form der Auseinandersetzung ist die Entwicklung eines Simulationsprogrammes.

Projektvorschlag: Programmierung eines lernfähigen virtuellen Wesens

Ein Beispiel ist die Programmierung eines lernfähigen Systems auf der Basis der Theorie des Operanten Konditionierens nach Skinner.

Aufgabenstellung: Simulieren Sie ein lernfähiges System auf der Basis des Operanten Konditionierens. Die Grundidee ist folgende: Ein virtuelles Wesen, das sich anfangs zufällig verhält, soll dazu gebracht werden, ein bestimmtes Verhalten zu zeigen. Es gibt eine Schaltfläche («Verstärkungsknopf»), nach dessen Betätigung das zuletzt gezeigte Verhalten verstärkt wird, d.h. dessen Auftrittswahrscheinlichkeit wird erhöht.

Die Animation in der [Galerie](#) zeigt ein konkretes Lösungsbeispiel. Die Spielfläche enthält einen Startpunkt («Start»), mehrere Zielpunkte und ein virtuelles Wesen, das einer Amöbe ähnelt. Einer der Zielpunkte ist farbig, und stellt das Ziel dar, auf welches die Amöbe «abgerichtet» werden soll. Start- und Zielpunkte können vor und während der Dressur mittels «Drag and Drop» verschoben werden. Klickt man auf den Startknopf, so wird die Amöbe auf die Startfläche geschoben und beginnt ihre Wanderung. Sie bewegt sich nach einem einfachen Verhaltensmodell: In bestimmten (zufälligen) Zeitabständen wählt sie nach dem Zufallsprinzip eines der vier Ziele

aus und ändert ihren Geschwindigkeitsvektor gemäss folgenden Regeln:

Sei Z das zufällig ausgewählte Ziel, mit den Ortskoordinaten $Z.x$ und $Z.y$,

A, die virtuelle Amöbe mit den Geschwindigkeitskomponenten

$A.vx$ und $A.vy$ und den Ortskoordinaten $A.x$ und $A.y$.

Wenn $A.y < Z.y$, dann setze $A.vy = A.vy + 1$

Wenn $A.y > Z.y$, dann setze $A.vy = A.vy - 1$

Wenn $A.x < Z.x$, dann setze $A.vx = A.vx + 1$

Wenn $A.x > Z.x$, dann setze $A.vx = A.vx - 1$

Diese Regeln bewirken eine Änderung des Geschwindigkeitsvektors in Richtung auf das ausgewählte Ziel. Sobald der Spieler oder die Spielerin der Meinung ist, die Amöbe schwimmt auf das «Wunschziel» zu, betätigt er oder sie den «Verstärkerknopf». Damit wird die Wahrscheinlichkeit für die Wahl dieses Ziels heraufgesetzt. Die Spielfläche enthält eine Uhr, an der man die Sekunden ablesen kann, welche das virtuelle Wesen zum Erreichen des gewünschten Zieles benötigt. Man kann dann erneut starten und stellt fest, dass mit fortschreitendem Training das Wunschziel immer schneller erreicht wird.

Bei der Programmentwicklung wird die Erkenntnis gewonnen, dass das Modell des Operanten Konditionierens auf folgender Annahme basiert: Das lernende Wesen verfügt über ein Repertoire von relativ komplexen zielgerichteten Handlungsmustern, aus denen es auswählt. (In dieser Hinsicht unterscheidet sich übrigens unsere virtuelle Amöbe erheblich von einer realen.) Es macht keinen Sinn, eine elementare Aktion (z. B. «drehe dich nach links» oder «gehe geradeaus») zu verstärken, weil deren gehäuftes Auftreten keine Annäherung an das Wunschverhalten darstellt. Das bedeutet letztlich, dass durch Operantes Konditionieren kein wirklich neues Verhalten gelernt sondern nur vorhandenes Verhaltenpotenzial kanalisiert wird. Das Programm enthält vor der Ausführung im Grunde nicht mehr Kompetenz als hinterher, denn das Computerprogramm ist eine von vornherein festgelegte Verhaltensbeschreibung, bei der im Laufe des «Trainings» lediglich einige Gewichte verändert aber keine neuen Anweisungen o. ä. hinzugefügt werden.

4. Themenbereich: «Intelligente Medien»

Der Begriff Intelligenz wird im erziehungswissenschaftlichen Unterricht vor allem im Zusammenhang mit der kognitiven Entwicklung von

Menschen thematisiert. Typische Fragestellungen sind etwa: Welche kognitiven Fähigkeiten bezeichnet man als Intelligenz? Wie wird Intelligenz gemessen? Inwieweit ist Intelligenz durch Erbanlagen oder Umwelteinflüssen geprägt? Wie kann man die Entwicklung von Intelligenz fördern?

In der Informatik versucht man seit Jahrzehnten menschliche Intelligenz nachzubilden. Inzwischen gibt es eine Reihe von Softwareprodukten, die als «intelligent» bezeichnet werden. Weit verbreitet sind intelligente Agenten, die im Internet Dienstleistungen verrichten, oder intelligente Tutoren- und Hilfesysteme. Was aber macht die Intelligenz eines technischen Systems aus?

Der Informatiker und Mathematiker Alan Turing formulierte im Jahre 1950 in seinem berühmten Artikel «Can Machines Think?» folgenden Test für intelligentes Verhalten einer Maschine (Turing-Test):

Eine Versuchsperson unterhält sich ohne Blickkontakt - z. B. über Tastatur und Bildschirm - mit einem anderen Wesen, von dem sie nicht weiss, ob es ein Mensch oder eine Maschine ist. Die Maschine ist intelligent, wenn die Versuchsperson anhand der Antworten nicht entscheiden kann, ob sie es mit einem Menschen oder einer Maschine zu tun hat.

Demnach ist die Kommunikationsfähigkeit ein besonders wichtiges Merkmal intelligenter Systeme. Das wohl berühmteste Beispiel eines solchen Programms ist «Eliza», das 1966 von Joseph Weizenbaum am MIT entwickelt worden ist. Eliza verhält sich wie eine Gesprächstherapeutin im Sinne Rogers, die auf Fragen des Klienten eingeht, ihn dazu bringt über seine Probleme zu reden und einen verblüffend menschlichen Dialog führt. Im Internet findet man inzwischen eine Reihe weiterer «Gesprächsroboter» (Chatter Bots). Die folgende Tabelle enthält einige Beispiele zum Ausprobieren.

Gesprächsroboter	Bemerkung
Eliza < http://www-ai.ijs.si/eliza-cgi-bin/eliza_script >	Der klassische Gesprächsroboter nach J. Weizenbaum
Alice < http://206.184.206.210/ >	Alice wurde in AIML (Artificial Intelligence Markup Language) programmiert, einer Sprache speziell für die Implementierung von Gesprächsrobotern

Brian < http://www.strout.net/info/science/ai/brian/ >	Brian ist ein Roboter, der glaubt ein 18-jähriger Jugendlicher zu sein, der in Sydney lebt.
Das Orakel von Apollinaris < http://www.apollinaris.de/ >	Kommerzieller deutschsprachiger Auskunftroboter, der alles über Wasser (speziell Sprudelwasser) weiss und im sprachlichen Stil eines Orakels kommuniziert.

Chatter Bots können reiner Selbstzweck sein oder aber auch als Auskunftssystem mit natürlichsprachlicher Benutzungsschnittstelle dienen. Viele Informationsgewinnungssysteme (wie z. B. Suchmaschinen) sind heute in der Lage, natürlichsprachige Eingaben zu verarbeiten.

Neben der Kommunikationsfähigkeit nennt Hermann Helbig weitere Merkmale eines intelligenten Systems, darunter

- den Besitz eines inneren Modells der äusseren Welt,
- Lernfähigkeit,
- die Fähigkeit, gespeichertes Wissen zweckentsprechend einzusetzen und vernünftige Schlussfolgerungen aus dem Wissen ziehen zu können,
- die Fähigkeit sich planvoll zu verhalten,
- Anpassungsfähigkeit an verschiedene Situationen und Problemumgebungen,
- die Fähigkeit, auch in unscharf bzw. unvollständig beschriebenen Situationen handeln zu können.¹

In den folgenden beiden Projektvorschlägen sollen die Kursteilnehmer Programme schreiben, die gewisse Merkmale intelligenter Systeme besitzen.

Projektvorschlag: Ein Gesprächsroboter

Hier steht der Aspekt «Kommunikationsfähigkeit» im Vordergrund. Die Schüler/innen testen zunächst Chatter-Bots, die über das Internet erreichbar sind. Sie spielen einen Turing-Test durch und versuchen durch geschicktes Fragen einen Einblick in die Arbeitsweise des Programms zu erhalten. Anschliessend entwickeln sie selbst einen Gesprächsroboter, der zu einem bestimmten Thema (z. B. Freizeitangebot der Schule, Energiesparkonzept,

Abfallentsorgung) Auskunft gibt. Dabei sollen möglichst «menschliche» Dialoge entstehen.

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen zunächst einen Zustandsübergangsgraphen, welcher die Struktur des Mensch-Maschine-DIALOGS wiedergibt. Dabei gilt es, die Logik eines Gesprächsverlaufes zu erkennen, mögliche Sprachäusserungen des Kommunikationspartners in einer bestimmten Gesprächssituation zu antizipieren, und einen (naiven) Weg zu finden, die semantische Bedeutung einer Zeichenkette, die über die Tastatur eingegeben worden ist, zu ermitteln. Die folgende Abbildung zeigt ein kleines Beispiel, das einen Dialog mit einem Kellner in einem Imbissrestaurant modelliert. Es wurde von Schülerinnen und Schülern eines Informatik-Einführungskurses (Jahrgangsstufe 11) entwickelt.

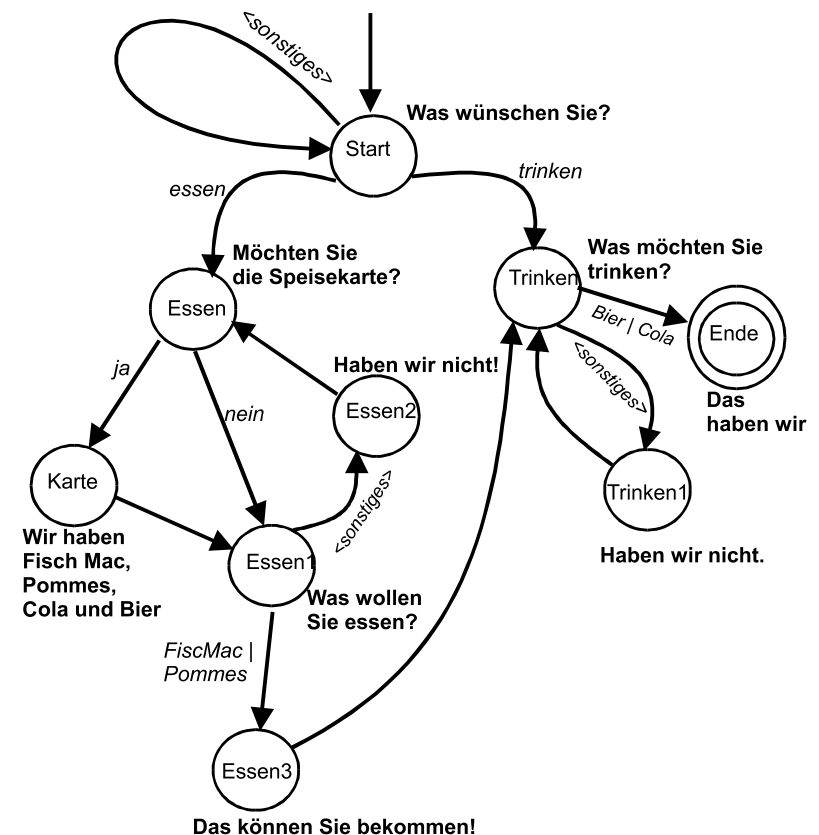


Abb. 2: Zustandsübergangsgraph eines einfachen Gesprächsroboters

¹ Hermann Helbig: *Künstliche Intelligenz und automatische Wissensverarbeitung*. Berlin 1996, S. 12 f.

Jeder Zustand (im Diagramm durch einen Kreis symbolisiert) repräsentiert eine Gesprächssituation, in der der Roboter etwas sagt und dann auf eine Eingabe seines Kommunikationspartners wartet. Das Programm prüft, ob die Benutzereingabe bestimmte Zeichenketten enthält (Beschriftung der Pfeile) und wechselt dann in den Folgezustand, der durch einen Pfeil markiert ist.

Auf der Basis des Zustandsübergangsgraphen wird ein Java-oder Pascal-Programm implementiert. Für jeden Zustand wird eine Methode oder Prozedur geschrieben, welche den Ausgabertext auf den Bildschirm bringt, die folgende Texteingabe des Gesprächspartners analysiert und den Folgezustand auswählt.

Als Alternative zur Verwendung einer klassischen Programmiersprache kann ein HTML-Hypertext mit Javascript-Funktionen entwickelt werden. Zu jedem Zustand des Diagramms wird eine Webseite mit Text, eventuell einem Bild und einem Eingabefeld angefertigt. JavaScript bietet die kom-

```
<html>
<head>
<script language="JavaScript">
function Auswertung (obj)
{
re=/(ha)+\blhi(hi)+\blhe(he)+\b/;
if (re.test(obj))
window.alert("Gelächter")
else window.alert("kein Gelächter")
}
</script>
</head>
<body>
Test auf Gelächter
<form>
<input type="text" name="Eingabe" size=30 >
<input type="button" value="OK"
OnClick="Auswertung(Eingabe.value)">
</form>
</body>
</html>
```

fortable Möglichkeit, Eingabetexte mit Hilfe regulärer Ausdrücke zu analysieren (Objektklasse «regular expression»). Das Beispiel demonstriert diese Programmieretechnik. In der Funktion auswertung wird ein Objekt re der Klasse regular expression instanziiert. Die Methode test prüft, ob die als Parameter übergebene Zeichenkette obj (der Eingabetext) zu dem regulären Ausdruck «passt», das heisst - mathematisch gesprochen - ob sie in der durch den regulären Ausdruck definierten Menge von Zeichenketten enthalten ist.

Vor dem Hintergrund der Erfahrungen, die sie mit Gesprächsrobotern gesammelt hat, setzt sich die Lerngruppe mit Fragen zur Kommunikationsfähigkeit und Intelligenz auseinander, z. B.

- Was unterscheidet die Kommunikation mit dem Roboter von der Kommunikation mit lebendigen Menschen in einer face-to-face-Situation?
- Wo liegen die Grenzen der Spracherkennung des Roboters? Wie erfassen Menschen die Bedeutung einer Sprachäusserung?
- Inwiefern ist der Roboter ein «intelligentes Wesen»?

Projektvorschlag: Ein intelligentes Tutorial

Ein intelligentes tutorielles System unterstützt einen Lernprozess, indem es die individuellen Vorkenntnisse des Kommunikationspartners berücksichtigt und seine Erklärungen gezielt auf dessen Bedürfnisse abstimmt. Ein in der Literatur gut beschriebenes Beispiel ist das Lisp-Tutorial, welches unter der Leitung des amerikanischen Kognitionspsychologen John Anderson entwickelt worden ist, und seit 1984 an verschiedenen Universitäten eingesetzt wird [And99, S. 296 ff.]. Ein solches Programm weist neben der Kommunikationsfähigkeit zumindest zwei weitere Merkmale intelligenter Systeme aus der oben erwähnten Liste von Herbig auf, nämlich den Besitz eines internen Modells der äusseren Welt (hier: ein Modell des Benutzers) und Lernfähigkeit, denn das Benutzermodell muss im Laufe des Dialogs erst erworben werden.

Ein Beispiel für den Einsatz eines kleinen intelligenten Tutorensystem im Schulbereich ist eine Anleitung zur Durchführung eines chemischen Experimentes, etwa der Herstellung von Seife aus Natronlauge und Ölsäure. Eine solche Versuchsanleitung kann sehr knapp sein:

«Gib in ein Reagenzglas 1 ml Ölsäure und 0,5 ml Natronlauge und erhitze das Gemisch in der Gasbrennerflamme einige Minuten lang bis zum Sieden.»

Für eine Schülerin eines Chemie-Leistungskurses mit viel Laborerfahrung kann diese Information absolut ausreichend sein. Wer nur wenige Chemie-Kenntnisse besitzt, ist nach dem Lesen dieser Zeilen nicht in der Lage, den Versuch unfallfrei durchzuführen. Er oder sie weiss vielleicht nicht, was ein Reagenzglas ist, wie man einen Gasbrenner bedient und welche Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit ätzenden Flüssigkeiten einzuhalten sind.

Ein einfaches Benutzermodell könnte aus einer Tabelle bestehen, welche zu relevanten Vorkenntnissen jeweils die Wahrscheinlichkeit oder das Ausmass angibt, mit der die Benutzerin oder der Benutzer das erforderliche Wissen besitzt. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel mit relativ grober Kategorisierung des Vorwissens.

Wissenselemente	Wahrscheinlichkeit
Kenntnis der Laborgeräte	20 %
Umgang mit Gasbrenner	80 %
Sicherheitsvorkehrungen	50 %
Kenntnisse über Chemikalien	0 %

Das intelligente tutorielle System soll nun, je nach Vorwissen der Benutzer/in, unterschiedlich ausführliche Erklärungen liefern. Texte können durch Digitalfotos ergänzt werden.

Wie erwirbt das System ein Benutzermodell? Die Tabelle könnte mit mittleren Wahrscheinlichkeitswerten von 50 % initialisiert werden. Während des Dialogs werden die Werte dann - je nach Benutzerverhalten - nach oben oder unten verändert. Im einfachsten Fall fragt das Programm zwischendurch immer wieder nach, ob alles verstanden worden ist oder ob in bestimmten Fragen noch Erklärungsbedarf besteht. («Reicht dir die Erklärung?», «Weisst du, wie man die Flammengrösse regelt?» usw.).

Wenn das Tutorial als HTML-Hypertext realisiert wird, müssen die Variablen des Benutzermodells als Cookies gespeichert werden. In der Internet-technik ist dies im Grunde sogar der eigentliche Verwendungszweck für Cookies. Viele kommerzielle Websites (z. B. Online-Shops) speichern auf diese Weise die Namen und Vorlieben ihrer Kunden, um den Dialog beim nächsten Besuch effizienter zu machen.

Fertige Minitutorials dieser Art können später im Unterricht eingesetzt, von den Schülerinnen und Schülern evaluiert und weiterentwickelt werden.

Beispiel: Erhitzen mit dem Gasbrenner - ein Erklärungsfragment aus einem intelligenten Tutorial

Vorkenntnisse zum Umgang mit dem Gasbrenner	Erklärung
Über 80%	Erhitze das Gemisch mit einer nichtleuchtenden, kleinen Flamme des Gasbrenners.
Zwischen 40% und 80%	Entzünde den Gasbrenner bei geschlossener Luftzufuhr. Stelle mit dem kleinen Gashahn am Fuss des Brenners die Flammengrösse ein. Öffne die Luftzufuhr, bis die Flamme farblos wird.
Unter 40%	Räume den Tisch leer und setze eine Schutzbrille auf. Wenn du lange Haare hast, binde sie dir hinten mit einem Gummi zusammen. Schliesse den Schlauch des Gasbrenners am gelben Gashahn auf deinem Arbeitstisch an. Schliesse die Luftzufuhr am Gasbrenner (s. Abbildung). Achte darauf, dass der kleine Gashahn am Fuss des Gasbrenners senkrecht steht (s. Abbildung). Mit ihm kann man die Grösse der Flamme einstellen. Drücke den gelben Gashahn nach unten und drehe ihn bis zum Anschlag nach rechts. Nun strömt Gas aus dem Brennerrohr. Entzünde die Flamme. Stelle mit dem kleinen Gashahn am Fuss des Brenners die Flammengrösse ein. Öffne die Luftzufuhr, bis die Flamme farblos wird.

5. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurden einige Ansätze aufgezeigt, wie Inhalte des Unterrichts in den Fächern Informatik und Erziehungswissenschaft in medienpädagogisch orientierten Projekten verknüpft werden können. Fragen der konkreten unterrichtspraktischen Umsetzung konnten in diesem Rahmen nur angerissen werden, zumal bisher noch ausreichende Erfahrungen fehlen. Einige der hier vorgestellten Vorhaben werden gegenwärtig in einem Leistungskurs Erziehungswissenschaft an der Holzkamp-Gesamtschule Witten erprobt.

Die Beispiele konnten nur einen kleinen Teil des Themenspektrums ab-

decken. Viele andere Projektideen, nicht zuletzt solche, bei denen es um die Nutzung und Gestaltung von (für viele Jugendliche zum Alltag gehörender) moderner Kommunikationstechnik geht, erscheinen es wert aufgegriffen und weiterentwickelt zu werden, z. B.

- geschlechtsspezifische Aspekte bei der Gestaltung von Edutainment-Software,
- Analyse der Kommunikation in Chat Rooms und Programmierung eines eigenen Chat-Systems,
- Sozialisation im Cyberspace (Netiquette, Sanktionen gegen Normverstöße),
- Computerkriminalität - eine typische Form von abweichendem Verhalten im Jugendalter?
- Spielsucht (Was ist das Geheimnis eines erfolgreichen Computerspiels? Entwicklung eines «süchtig machenden» Computerspiels),
- Lernen im Netz (Virtuelle Schulen und virtuelle Universitäten, neue Formen des Lernens und der Kooperation),
- Online-Beratungssystem für Schülerinnen und Schüler.

Literatur und Links

Galerie mit Animationen und interaktiven Webseiten zu diesem Artikel:
 <<http://voss.fernuni-hagen.de/import/schulinformatik/medienpaedagogik/medienpaed.html>>

Botspot, eine Website mit vielen Informationen rund um das Thema «Roboter im Internet»: <<http://Bots.internet.com/>>

- [And96] Anderson, John: *Kognitive Psychologie*. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag 1996
- [Balz99] Balzert, Heide: *Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 1999
- Flinders University of South Australia: «Informationen zum Loebner Preis für künstliche Intelligenz.» <<http://www.cs.flinders.edu.au/research/AI/LoebnerPrize/>>
- [GI99] «Informatische Bildung und Medienerziehung.» Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e.V., erarbeitet von einem Arbeitskreis des Fachausschusses «Informatische Bildung in Schulen» (7.3) <http://www.gi-ev.de/informatik/publikationen/empfehlung_991206.shtml>
- [Helb96] Helbig, Hermann: *Künstliche Intelligenz und automatische Wissensverarbeitung*. Berlin: Verlag Technik 1996
- [Weig99] Weigend, Michael: «Roboter im Internet (1)». In: *Informatik betrifft uns* 4 (1999). [Bergmoser und Höller Verlag]
- [Weiz77] Weizenbaum, Joseph: *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Frankfurt am Main 1977



Irene Langner

15.10.2001

The Status of Internet Education in Japanese and German Guidelines on ICT and Media Education

Abstract

This paper tries to locate references to Internet related elements in curricula and guidelines for general education in Japan and Germany from around 1985 to the present. The most obvious difference is the historically grown concentration on «information» in Japan vs. «media» in Germany (although in Germany informatics exists as a general school subject) and accordingly the assignment of Internet related content to the respective area. The guidelines do not differ much in that they stress comparable general aims of education, but differences in focus become visible through examination of the detailed content listed for information and media education. The paper concludes with suggestions to further pursue some of the strong points from both approaches.

Contents

1 Introduction	2
1.1 Context and Aim	2
1.2 Material and Terminology	3
1.3 Educational Systems and Internet Introduction into Schools in Japan and Germany	4
2 Information Literacy and the Internet in Japanese Educational Guidelines	6
2.1 Information, Technology and Media Education before 1994	6
2.1.1 Media education	6
2.1.2 Technology education	6
2.1.3 Information education	6
2.2 Recent Vision Documents, Guidelines and Curricula	8
2.2.1 The Central Council for Education's 1st Report on Japan in the 21st Century (1996.07)	8
2.2.2 The Report of the Information Education Research Council (1997.10)	10
2.2.3 The Curriculum Council's Report (1998.07)	11
2.2.4 Curriculum for the High School Subject «Information» (1999.03) .	12
2.3 Summary of Key Concepts in Japan	13
3 Media Competence and the Internet in German Educational Guidelines	14
3.1 Information Technology and Media Education before 1995	14
3.1.1 Media Education	14
3.1.2 Basic Information Technology Education	15



3.1.3	The Subject Informatics	16
3.2	Recent Guidelines and Suggestions	16
3.2.1	BLK's Orientation Framework for Media Education (1995)	17
3.2.2	KMK's Declarations from 1995 and 1997	18
3.2.3	Bavaria	19
3.2.4	Hesse	20
3.2.5	North Rhine-Westphalia (NRW)	20
3.2.6	Thuringia	21
3.3	Summary of Key Concepts in Germany	23
4	Comparison and Suggestions	24
4.1	Common Tasks, Different Foci	24
4.2	Suggestions for Integration	25
	References	26
	URLs	30

1 Introduction

1.1 Context and Aim

The Internet can enable the individual with respect to intellectual and communicative endeavours in an unprecedented way. It opens up access to the most diverse sources of information and communication partners from all over the world. Together with high-capacity personal computers an individual nowadays can conduct operations and create products that used to be reserved to organisations like computer centres, companies like publishing houses plus distributors, middle scale libraries, musician plus sound engineer plus record company plus distributor etc. Education that aims at enabling students and fostering a self-determined attitude towards life, should have an interest to explore this area and make its possibilities available to every student. On the other hand, information technology in the hands of interested parties poses unprecedented threats to privacy and «informational self-determination»¹. Individuals have to know the implications of information related actions in our «informatised» society. Further, the sheer masses and diversity of available information and options for action (way beyond the consumption oriented options given by traditional broadcasting media) can pose a considerable challenge to orientation. It is not clear, how phenomena of «digital divide» can be prevented. So chances for self-determined information related activities, for (lifelong) learning in a constructivistic sense are high, and the tasks of coping with change and overwhelming possibilities are huge.

Accordingly general education is challenged to provide orientation free of commercial interests, by well-prepared teachers and in accordance with general pedagogic aims such as physical and mental robustness of the students, orientation towards freedom, self-determination, participation and solidarity.

The aim of this paper is to compare two approaches by two industrialised countries with comparable economic weight, but from different cultural backgrounds to a similar problem of global importance: How are elements of Internet literacy being implemented into concepts of general education? In particular, where do we find reference to Internet related education in curricula and frameworks that are in force right now - eight years after

¹German: «informationelle Selbstbestimmung»

the World Wide Web became more «visible» to general users through graphic interfaces? What is the conceptual framework the Internet is being dealt with? And even if the Internet does not play a prominent role, what is the main focus of the literacy concepts involved?

The paper is meant as an introduction to primary material in Japanese and German for an English reading research community. My hope is that knowing different approaches might help to see points of emphasis, strengths and weaknesses more clearly than when concentrating on a single culture, and that new insights might result in improvement of Internet education.

1.2 Material and Terminology

The material I use for content analysis mainly consists of official curricula and educational guidelines that are in force or have been already accepted at the time of writing (July 2001). For the sub-chapters on history I use documents from about the middle of the 1980s up to 1994-95. Around 1985 in both countries basic computer related education started to be discussed, and around 1995 the Internet had gained enough popularity to be discovered by educational policy. In order to make a selection from the vast material available, I particularly chose publications that deal with media literacy, information literacy or informatics/computer science content, because there I expect the most systematic and up to date approaches to the topic. This also means that I do not make statements about Internet related content in the many different subjects. As for documents from German states the online availability was an additional criterion. From each of the more recent documents I extract and translate the main aims of information respectively media education and statements about the role of the Internet (if any).

Terminology is a major problem. First of all I attempt to translate value loaded terms with deep roots in the respective educational culture into English. The result often remains debatable². If in doubt, I try to keep the translations rather literal in order to preserve more of the original flavour. For central concepts I also add the original wording. The second problem is an intra-language one: Difficult to grasp educational key concepts in particular are very much subject to debate, and their meaning not only changes through time, but also according to different authors. When presenting different documents I therefore try to preserve enough of the context for the reader to be able to construct the particular meaning within its context.

Although I try to let the original documents speak for themselves, I should also add a short explanation of my own terminological basis and ideological context as a background for translation and interpretation:

By «Kulturtechnik» I mean skills that enable the individual, enhance his/her freedom, dependent on the socio-cultural as well as the individual needs context. Traditionally, especially reading, writing and calculating were Kulturtechniken conveyed through school education. The acquisition of Kulturtechniken should not be a passive process, but an active construction. This self-enabling ability is one aspect of «Mündigkeit» («majority»), (in the Kantian tradition) the ability to use one's reason independently and act responsibly. With «literacy» («Grundbildung») I refer to the individual command over Kulturtechniken, i.e. the ability to participate in social infrastructure on the basis of socially relevant, individualised knowledge and skills. In this article, I use «literacy» and «competence» (as in «media literacy» or «media competence») as synonyms. I use «education» in the sense of the German «Bildung». One aim of «general education» («Allgemein-Bildung») is to help

²see e.g. the much less critical translation of the German «Informationstechnik» into «information technology». In general, German, similar to English, distinguishes «Technik» («technique», technical artefacts) as the rather physically based aspect of artefacts or procedures from «Technology» («technology»), which includes more of the intellectual and social context. Nevertheless, in some cases the German «Technik» also is used in a broader sense and thus can be better translated as «technology».

the individual to acquire the Kulturtechniken of his/her time that are most likely to be of individual use.

PCs, personal media (broadcasting media only to a small extent) and Internet access have come into reach of the individual and have become an important means for enabling people to an active acquisition of the world (in wealthy countries at the end of the 20th, beginning of the 21st century). Thus a new set of «Kulturtechniken» has become necessary. Especially the diffusion of the Internet has added new momentum to discussions of key educational content and it can help as a focal point for re-assessing traditional informatics/computer science education as well as media education. Because computers and networks are both, tools for information processing and media, Internet literacy includes aspects of «information literacy» as well as «media literacy» («media» here in the sense of technical media).

«Information literacy» and «media literacy» have overlapping areas, e.g. in the field which deals with the content of information respectively media messages. Differences in stress can be seen in the fact that «media literacy» (with aspects like selection, critical assessment etc.) historically has a strong connection to broadcast media. «Information literacy» includes information processing aspects like in a recent broad definition of «informatics literacy» («informatische Bildung») as «the result of learning processes in which foundations, methods, applications, modes of operation and social significance of information and communication technologies are to be explored» [Hauf-Tulodziecki 1999, 121]. A modern integration of the two concepts with respect to information and communication technology (within frameworks of the information or knowledge society) would be desirable, with the aspect of enabling the individual at the centre.

1.3 Educational Systems and Internet Introduction into Schools in Japan and Germany

The year 1994/95 can be seen as a borderline for Internet introduction into schools in Japan and Germany. In 1994 the first national model project was proposed in Japan ("100 Schools Project"³). 1995 in Germany plans for a similar project («Schulen ans Netz», SaN⁴) were created⁵. Since these years at least in certain circles of educational policy the Internet had been recognised as a factor. Unfortunately, these projects started with equipping schools with hard- and software, but the development of concepts for a meaningful use of the technology as well as teacher training lagged far behind. Although concepts like «lifelong learning» are being proposed all over the place, the school system itself still has not been able to produce a satisfying solution.

The organisational basis for educational policy in general differs in both countries: In Germany in principle the 16 federal states («Länder») own sovereignty with respect to cultural affairs including education. On the federal level two main central bodies work on coordination between the states in order to guarantee certain standards and facilitate mobility: In the BLK (Bund-Länder-Commission for Educational Planning and Research Promotion)⁶ all education and research related issues of concern to both the federal government and the states are being discussed. In the KMK (Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder)⁷ all Ministers of Education, Science, Culture and Sports from the states work together for compatibility of Länder policies. In recent years the federal Ministry of Education and Research (BMBF) also tries to push the technological development by supporting school networking projects like SaN, but legally it has no means to force a state government to introduce certain types of education. Thus, in

³http://www.cec.or.jp/e-cec/CEC/_100school.html ("100 Schools Project")

⁴<http://www.san-ev.de> (SaN)

⁵for a detailed history of projects cf. [Langner 2000]

⁶Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung

⁷Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

developing areas like Internet use we find considerable differences between the states.

As for the school system, most schools are public schools. Elementary school in most states is 4 years, and parents can choose different school types (from practically to academically oriented, 5-9 years) from grade 5 onwards.

Japan's educational system is centralistically organised with all responsibility residing with the Ministry of Education (Monbushou⁸). The binding national Course of Study for primary and secondary education⁹ appears every 10 years. Various councils, especially the Central Council for Education¹⁰ (CCE) and the Curriculum Council¹¹ (CC), work out recommendations for improving the Course of Study and for other measures of educational policy.

General education in Japan is organised in comprehensive schools, with elementary school grades 1-6, middle school grades 7-9, and high school grades 10-12. Numerous private schools compete for students, so differentiation occurs not between school types, but between concrete schools.

As for approaches of locating Internet use at school within educational guidelines we find interesting differences between the two countries:

In Germany most recent documents on the federal level try to incorporate the Internet into concepts of «media education». The traditionally strong emphasis on a critical attitude towards and emancipation from media is also applied to the Internet, and instrumental and information related aspects play a secondary role. Media education is put into the general pedagogic context which aims at educating individuals who act «adequately, in a self-determined way, creatively and socially responsibly». State curricula for media education in lower secondary grades (5-10) mostly follow the BLK approach [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) 1995] closely. In guidelines for higher secondary education (grades 11-13) however, the most thorough examination of the topic seems to take place within the framework of the subject «informatics».

In Japan, on the other hand, the Internet is mostly treated within the context of «information literacy» discussions. «Response to the information society» is frequently mentioned as one important element of educational reform (cf. e.g. Monbushou's «Program for Educational Reform» from 1997 [Monbushou 1997]): Since around the middle of the 1980s the need was felt to «set up a more creative and vital Japanese society in the 21st century» [Tsukuba Kokusai Kyouiku Kenkyukai 1998, 56]. In the 1989 Course of Study a «new view on school achievements» («shin gakuryoku kan») was proposed: Whereas so far «knowledge» («chishiki») and «understanding» («rikai») had been the key concepts, now the order was reversed, and process and development oriented values like «interest» («kanshin»), «will» («iyoku») and «attitude» («taido») of the students were given primary importance. The concept of «living strength» («ikiru chikara») received a prominent status among the educational goals (cf. [IMAI Yasuo 1998, 185]). In recent years these concepts are frequently related to the concept of the information society and its implications for education.

⁸Today: «Monbu-Kagaku-Sho», but I use the old and more familiar name here.

⁹«Gakushuu Shidou Youryou», literally: «Guidelines for Learning and Teaching»

¹⁰«Chuuou Kyouiku Shingikai»

¹¹«Kyouiku Katei Shingikai»

2 Information Literacy and the Internet in Japanese Educational Guidelines

2.1 Information, Technology and Media Education before 1994

2.1.1 Media education

Analog media have a long history of educational use in Japan. Educational radio broadcast started in 1935, educational television in 1959, and video technology became popular in the 1960s and 1970s [MURANOI H.; MISHIMA H.; INUI S.; OHNOGI H. 1999, 29–31]. Traditional media education is usually summarised under the term «audio-visual education» («shichoukaku kyouiku»), a topic dealt with in different subjects where appropriate.

As for the term «media», even after computers and «multimedia» had entered the scene, my impression is that it has generally not played a role as important as in German educational policy. If we look at CCE reports from the early 1990s, already at that time «informatisation» is mentioned as an important trend, whereas a similar reference to «media» is lacking. Although around 1994 we also find «educational media» («kyouiku media») as a generic term including analog media as well as computers, multimedia and networks (e.g. [MIZUKOSHI Toshiyuki; AKAHORI Kanji 1995]), the tendency to cover (multi)media within the area of «informatisation» seems to be stronger. In one of the main annual Monbushou publications, «Japan's Educational Policy», of 1994 we find 2 pages on (mainly «audio-visual») «educational media», but a chapter of 14 pages on «informatisation» [Monbushou 1994]. In the 1998 edition this chapter has grown to 22 pages, including several references to «multimedia». Only one page remains for «audiovisual education» [Monbushou 1998].

2.1.2 Technology education

Since 1962 general middle schools have a compulsory subject «technology and home economics» («gijutsu-katei»), which deals with the foundations of life in our modern society on different levels and tries to foster a practical attitude towards leading one's life. The 1989 course of study (which for the first time contains a unit «information basics») explains the aim of the subject as follows: «To deepen understanding about the relation between the livelihood («seikatsu») of households resp. society and technology («gijutsu») through acquisition of basic knowledge («chishiki») and skills («gijutsu») that are necessary for everyday life. Further to foster the ability to plan and create as well as a practical attitude»¹².

The following topics are listed under this subject: A) Woodwork, B) Electricity, C) Metal Work, D) Machines, E) Planting, F) Information Basics (content see 2.1.3), G) Household Life, H) Food, I) Clothing, J) Housing, K) Nursing [Monbushou 1989].

10 years later the subject content is divided into two parts. Under «technology» we find the topics A) «Technology and Construction of Things» (including industry, product design, tools and machines, their construction and maintenance, transformation of energy, planting of crops), and B) Information and Computers. The «home economics» part covers A) «Independent life and necessities of life (clothing, food, housing)» and B) «Family and life of the household» [Monbushou 1999a].

2.1.3 Information education

In the middle of the 1980s educational policy discovered «informatisation» («jouhouka») as an issue that called for policy response, together with other elements of social change,

¹²«seikatsu» can be translated as «everyday life» or «livelihood», «gijutsu» can be translated as «technology», «technique», «art» or «skill».

like «internationalisation», «industrial restructuring», the «trend towards nuclear families», and the «aging society» (cf. e.g. the Council for Education's report from November 1983, mentioned by [YAMAGIWA Takashi 1991, 6]).

According to Mizukoshi [MIZUKOSHI Toshiyuki 1990, 50] the concept of «ability to use information» («jouhou katsuyou nouryoku») had been taken into the public discussion by the 1986.04 report of the Prime Minister's Ad Hoc Council on Education. This report defines «ability to use information» as «the basic gift of an individual to actively select and use information as well as information means»¹³ and puts it on a par with the basics of reading, writing and calculating [Jouhouka no shinten ni taiou shita shotou chuutou kyouiku ni okeru jouhou kyouiku no suishin nado ni kansuru chousa kenkyuu kyouryokusha kaigi 1997].

In August 1985 a research council with the task to make proposals how to adopt to informatisation in primary and secondary education¹⁴ had delivered its first report to the Ministry of Education. It had identified the following aspects of «ability to use information»:

- «the ability to judge, select, organise and process information and the ability to create and communicate new information»¹⁵
- «understanding of the characteristics of the information society and of the influence of informatisation on society and people»¹⁶
- «recognition of the importance of information, the feeling of responsibility for information»¹⁷
- «understanding the basics of informatics and characteristics of information means (especially computers), acquirement of basic handling abilities»¹⁸. (cf. [MIZUKOSHI Toshiyuki 1990, 50f] and [YAMAGIWA Takashi 1991, 8]).

The ministry took up the suggestions and came up with the following elements in its report from April 1986:

- «the ability to decide with one's own critical mind to select what one seeks from various and diverse information»¹⁹
- the ability to skilfully use information and information means in the process of accomplishing one's goals²⁰
- the ability to produce information by oneself and to transmit them via information means²¹
- a moral perspective towards the use of information and information means²²» (see [YAMAGIWA Takashi 1991, 7]).

So in this definition we find the aspects self-determination, selection of information, skilful use of information and related means, information creation, communication of information, and responsible use of information and information means.

¹³«Jouhou oyobi jouhou shudan o shutaiteki ni sentaku shi, katsuyou shiteiku tame no kojim no kisoteki na shishitsu».

¹⁴«Jouhouka shakai ni taiou suru shotou chuutou kyouiku no arikata ni kansuru chousa kenkyuu kyouryokusha kaigi»

¹⁵«jouhou no handan, sentaku, seiri, shori nouryoku oyobi arata na jouhou no souzou dentatsu nouryoku»

¹⁶«jouhouka shakai no tokushitsu, jouhouka no shakai ya ningen ni taisuru eikyou no rikai»

¹⁷«jouhou no juuyousei no ninshiki, jouhou ni taisuru sekininkan»

¹⁸«jouhou kagaku no kiso oyobi jouhou shudan (toku ni konpyuuta) no tokuchou no rikai, kihonteki na sousa nouryoku no shuutoku»

¹⁹«jibun no mondai ishiki o kakutei shite tashu tayou na jouhou no naka kara, jibun no motomeru mono o sentaku suru nouryoku»

²⁰«jouhou oyobi jouhou shudan o jibun no mokuteki no suikou no katei no naka ni jouzu ni katsuyou shiteiku nouryoku»

²¹«jibun de jouhou o seisan shi, jouhou shudan o tooshite sore o hasshin shiteiku nouryoku»

²²«jouhou oyobi jouhou shudan no riyou ni kansuru rinrikan»

In the following, various councils took up this definition, and to a certain extent it also entered the new Course of Study from 1989. In particular for the first time an (optional) unit «information basics» («jouhou kiso») was added to the middle school subject «technology and home economics» [KAMEYAMA Hiroshi 1994]. Its aim was "to make [students] understand about the role and functions of computers through handling them and to promote the basic ability to use information in an appropriate way". It consisted of the following topics:

1. Computer construction: a) basic construction and functions of parts (e.g. input, operation, control, memory, output); i) software functions
2. Basic computer handling and easy programming: a) basic handling; i) knowing functions of a program, ability to write easy programmes
3. Computer use: a) use information with the help of software (e.g. Japanese word processing, database, spreadsheet, drawing software, selection, arranging, processing, expression of information); i) knowing application areas of computers
4. Role and influence of information and computers on daily life and industry [Monbushou 1989].

We find that the actual implementation of a relatively broad concept in theory remained limited to understanding and handling computer hard and software aspects as well as some insights into social structures.

Mizukoshi reports about the limitations as follows: First of all, information literacy education tended to remain restricted to computer use. Although the recommendations for primary school had included «getting in contact with and getting used to computers», the guidelines did not clarify how this was to happen in the context of existing subjects. The guidelines for middle school restricted computer use to the sciences and did not talk about applications in languages, social sciences etc. Although «information basics» was introduced into the subject technology, it only received the status of one of eleven units from which seven or more had to be chosen. In the high school guidelines elements of computer use could be found in several subjects, but overall there was a bias towards programming and handling aspects, and the area of information and society did not receive enough attention [MIZUKOSHI Toshiyuki 1990, 51f]²³.

Despite of the strong emphasis given to the phenomenon of informatisation and although in professional education the subjects "information technology" and "information processing" had already been introduced in 1970, no such subject entered Japanese general education in the later 20th century.

2.2 Recent Vision Documents, Guidelines and Curricula

2.2.1 The Central Council for Education's 1st Report on Japan in the 21st Century (1996.07)

This report [Chuuou Kyouiku Shingikai 1996] describes a vision how education in Japan should look like in the 21st century and consists of the three parts: «Future education», «Roles of and interrelations between school, family and the local society», and «Education in response to social changes like internationalisation, informatisation and progressing science and technology»²⁴.

²³cf. the accounts of [Jouhouka no shinten ni taiou shita shotou chuutou kyouiku ni okeru jouhou kyouiku no suishin nado ni kansuru chousa kenkyuu kyouyokusha kaigi 1997, Chapter 1.2]which state that the situation had not improved very much by 1997.

²⁴The followup report from 1997 [Chuuou Kyouiku Shingikai 1997b] deals with different topics, but for this report an official English version is available [Chuuou Kyouiku Shingikai 1997a], so it can serve as a source for translations of common key phrases.

The document has as its motto «living strength and space for the children»²⁵. This notion of «living strength» or «zest for living» is explained as follows: «'Zest for living' is the ability to identify problems for oneself, learn for oneself, think for oneself, make independent judgements and actions and solve problems well». It also includes cultivating «a rich sense of humanity» [Chuuou Kyouiku Shingikai 1997a, I.(1)]²⁶.

Here especially chapter 3.3 on informatisation and education²⁷ is of interest. It consists of five points: «Informatisation and education», «Systematic implementation of information education», «Qualitative improvement of school education through the use of information devices and information networks», «The construction of a «new school» that responds to the high degree information and communication society», and «Response to the dark sides of informatisation». The «high degree information and communication society»²⁸ that meanwhile has become a reality, is characterised through diffusion of Internet, multimedia, PCs and mobile phones and masses of people from all over the world being able to exchange information like text, sounds and images via international networks. School has to acknowledge that children of today can access information that exceeds the information transported via school education in amount, diversity and also attractivity (3.3.1).

The report states that the **aim of information education** is to foster «the basic gifts and abilities»²⁹ that constitute information literacy for the high degree information and communication society, such as the ability to actively chose information and information devices, use them and send out information. Students shall be enabled to understand, chose, arrange, create and transmit information. They shall know the possibilities and limits of using information devices. The overall aim is to educate humans with mind and body in harmony, so it is also important to watch the risks of information technology for primary experience, health and social life (3.3.1).

Already in this report we find the call for «systematic information education» throughout all school grades. The main emphasis is on using computers and networks skilfully as tools. It is recommended that in elementary school students mainly should get used to computers. In middle school adequate use of information, including computer use, plays an important role. The «period for integrated study» is recommended for learning activities with networks. In the different subjects the computer can be used to enrich educational content, e.g. help with topic finding, information collection, processing and presentation of survey results etc. In high school computer use should be intensified in the various subjects (3.3.2).

As for the **role of the Internet**, the use of global «information and communication networks» is taken for granted as a basic skill in the information society along with the use of other information devices throughout the document. Sub-chapter 3.3.3 is almost entirely devoted to information networks, represented by the Internet. The authors call for a serious standardised («honkakuteki») use of the Internet in schools. Especially possibilities like access to various institutions and information sources as well as collaboration, i.e. opening up of schools, broadening of perspectives and real encounters, are stressed (3.3.3).

²⁵«kodomu ni 'ikiru chikara' to 'yutori' o». In [Chuuou Kyouiku Shingikai 1997a] this phrase is translated as «cultivating 'zest for living' amid 'room to grow' in children».

²⁶cf. [Chuuou Kyouiku Shingikai 1996, I.(3)]«jibun de kadai o mitsukete, mizukara manabi, mizukara kangae, shutaiteki ni handan shi, koudou shi, yori yoku mondai o kaiketsu suru shishitsu ya nouryoku de ari, mata mizukara o risshi tsutsu, tanin to tomo ni kyouchou shi, tanin o omoiyaru kokoro ya kandou suru kokoro nado, yutaka na ningensei de aru». The second part which elaborates on the different elements of «a rich sense of humanity» have no direct counterpart in the English version, but can also be found at other places of the document, e.g. as «consideration for others», «harmony of society» etc.

²⁷http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/960701o.htm (chapter 3.3 on informatisation and education)

²⁸«koudo jouhou tsuushin shakai»

²⁹«kisoteki na shishitsu ya nouryoku»

2.2.2 The Report of the Information Education Research Council (1997.10)

In October 1996 a research council on information education in primary and secondary schools³⁰ was set up in order to research the situation in more detail and to develop concrete suggestions. In October 1997 it delivered its report [Jouhouka no shinten ni taiou shita shotou chuutou kyouiku ni okeru jouhou kyouiku no suishin nado ni kansuru chousa kenkyuu kyouryokusha kaigi 1997] in which the term «jouhou katsuyou nouryoku» («ability to use information» - here explicitly equated with the English term «information literacy») is the key concept.

The **aims of information education** are defined by the report (chapter 2.1) as follows:

- «(1) ability to actively collect, judge, express, process, create necessary information - this includes the use of information means appropriate for a certain topic and aim -, stepping on a receiver's situation also the ability to send out and transmit information (in the following called 'practical ability to use information',³¹)
- (2) understanding of the characteristics of information means, which form the basics of information use, and understanding of basic theory and methods to appropriately handle information and to evaluate and improve one's own information use (in the following called 'scientific understanding of information',³²)
- (3) An attitude to understand the role of information and information technology for our social life and their influence on it, to think about the necessity of information moral and responsibility for information and to participate in the creation of a desirable information society (in the following called 'attitude to actively participate in the information society',³³).
- Further, in real learning situations there is a need to experience the concrete use of information means and to learn at least their basic handling. (By information means here we mean information devices like computers, information networks etc.)»

An important aspect is the relationship between the concepts of «living strength» and «practical ability to use information»:

«One of the pillars of 'living strength' is 'the disposition or ability to find one's own topics/problems ('kadai'), to learn by oneself, think for oneself, to actively judge and act and to improve problem solving'. In other words, this can be expressed as the ability to educate oneself and to actively solve problems. Another important element of 'living strength' is 'the ability to select the information one really needs from abundant information and to actively construct one's thoughts'. We hope that these abilities can be cultivated as a manifestation of 'the practical ability of information use' which is one of the aims of information education. Further, a '[person of] rich human nature who while measuring oneself cooperates with others, is considerate of others and can be emotionally affected', is the side of sensitivity, humanity, sociality. This side can be cultivated through the company of humans at home or at school and through real experience in nature and society. For these encounters communication and expression play an important role.»

The committee gives **recommendations for creating curricula** according to students' development stage (2.2):

In elementary school the focus should be on group life, playfulness, phantasy. Real experience is most important in this stage. So a first playful acquaintance with information devices should be arranged, then the devices can be used for problem solving, later also

³⁰«Jouhouka no shinten ni taiou shita shotou chuutou kyouiku ni okeru jouhou kyouiku no suishin nado ni kansuru chousa kenkyuu kyouryokusha kaigi»; literally: «Research Council on the Promotion of Information Education in Primary and Secondary Education in Response to Progressing Informatisation»

³¹'jouhou katsuyou no jissenryoku'

³²'jouhou no kagakuteki na rikai'

³³'jouhou shakai ni sankaku suru taido', literally: «attitude to participate in planning of the information society»

for abstraction and process oriented thinking. Students shall learn to choose from different information and devices for problem solving and evaluate the result.

Information education in middle school will be more theoretical/abstract. Here the individual should be able to choose not only his/her topics of interest and the means to work on them, but also between different areas of theoretical content in the field of information science. They shall be encouraged to research their topics actively, to organise the content and present it.

In high school we should find even more differentiation, as this is the stage when students' individual character develops more clearly and one of the central questions is to decide about one's future course. On the one hand more basics shall be taught, but there should also be more room for individual, specialised projects related to this particular development stage.

As for the **Internet**, «information and communication networks» are being mentioned on par with computers frequently and as a matter of course throughout the document as today's representative information devices. Networks are especially mentioned when it comes to topics like collection and transmission of information, communication with others and participation in the information society. In the outlook the authors also state their hope that in the near future all schools will be connected to the Internet.

«**Multimedia**» technology also has its place in the document besides other information devices and networks. e.g. in a paragraph on concrete examples for «scientific understanding of information» we find: «methods of expressing information as effectively as possible by using multimedia such as words, sounds or images, in accordance to the information one wishes to communicate and in consideration of the recipient's situation; methods of expressing the relations between phenomena by using formula, figures, tables, algorithms (procedures) etc.» or «methods of information processing that allow effective, efficient and highly precise processing and design of textual, numerical and image data». Altogether «multimedia» seems to be treated as a subset of information technology.

2.2.3 The Curriculum Council's Report (1998.07)

In July 1998 the Curriculum Council delivered its report on the «National Curriculum Standards Reform» [Kyouiku Katei Shingikai 1998a]³⁴, where measures towards information education became more concrete.

Under chapter «I.C. Basic principles regarding common issues to all stages of school education and all subjects» measures for information education are explained as follows: «Response to the information-oriented society: Consistent and systematic information education through all stages of school education will require sufficient improvement of related subjects and active use of computers in virtually every subject. Elementary schools will employ computers for children's learning activities in the 'Period for Integrated Study' and other classes. Lower secondary school will require students to learn the information basics including basic computer skills in industrial art and homemaking class. Upper secondary school will establish a new required subject area of 'Information Study'³⁵».

In chapter IV.B the subject «Information Study» is described in more detail:

«a. Upper secondary school will establish a new general subject area, 'Information Study', as a required area. It aims at helping students develop ability to independently choose, process and send information by appropriately using such information devices as computers and information communication networks. It will also help develop sound mind to participate in the information-oriented society.

b. There will be three subjects established under the subject area of 'Information Study'.

³⁴Japanese Original: [Kyouiku Katei Shingikai 1998b] is 238 KB big, the official English synopsis is 65 KB; citations here from the English version

³⁵The Japanese name of the subject «jouhou» means «information», in official English translations the subject is mostly called «information study».

The one is 'Information A' on the use of a computer and information communication networks. Another is 'Information B' that is for the scientific understanding of the functions and mechanism of a computer. The other is 'Information C' on the role and influence of information communication networks on the society. Students can choose one among them.»

The new Course of Study [Monbushou 1999a], where these recommendations are implemented, has been published in 1998-99. It will be put into practice from 2002 onwards (Course of Study implementation 2002ff³⁶).

2.2.4 Curriculum for the High School Subject «Information» (1999.03)

This curriculum [Monbushou 1999b] is part of the Course of Study published in March 1999 (the high school curriculum is the last step to be implemented: from April 2003 onwards). The document is divided into the three sub-subjects «Information A», «Information B» and «Information C», from which students can choose. Under each category we find, clearly structured, the aims of this subject, the basic content and concrete advice how to teach this content at school and where to put special attention. Obviously the recommendations of the information education research council have been considered to a big extent.

The overall **aim of the subject «Information»** is stated as follows:

«To develop [in students] a scientific perspective and way of thinking about information through the acquisition of knowledge ('chishiki') and skills ('ginou') to use information and information technology; to let [them] understand the role and influence of information and information technology within society; and to foster the ability and attitude to actively accommodate the progressing informatisation.»

The three branches «Information A, B, C» each serve the same overall purpose of making students familiar with the basic handling of information devices (computers, information and communication networks etc.), introducing them to a scientific understanding of information (as in informatics or information science) and to cultivate an attitude of participation in the information society (e.g. through networked communication), but the main focus is on either one of these areas (cf. [Kyouiku Katei Shingikai 1998a]).

In Information A we find as the **main content** categories:

- «Scheme and information devices for using information» (incl. planning of problem solving and communicating information)
- «Collecting and distributing ('hasshin') information and the use of information devices» (incl. information search, collection, presentation and distribution and problems related to collection and distribution)
- «Integrated information processing and the use of computers» (incl. representation and different formats)
- «Development of information devices and changing lifestyle» (incl. construction of information devices, history of development, influence of informatisation on life and active participation in the information society)

Information B concentrates on:

- «Problem solving and computer use» (incl. problem solving procedures, strengths and weaknesses of automated information processing)

³⁶<http://www.monbu.go.jp/series/00000056/gif/mokuji2.gif> (Course of Study implementation 2002ff)

- «Construction and function of computers» (incl. digitisation and different representations of information, processing mechanisms, simple algorithms, designing representation and processing)
- «Problem modelling and solving with the help of computers» (incl. modelling, simulation, databases)
- «Information technology sustaining the information society» (incl. IT for measurement and control, human needs with respect to IT, IT influence on society)

Information C has the items:

- «Digitisation of information» (incl. mechanism of digitisation, types and features of information devices, methods of presenting information with information devices)
- «Information networks and communication» (incl. construction of networks, effective methods for transmitting information, use of networks for communication)
- «Collection and distribution of information and individual responsibility» (incl. publishing and protection of information, individual responsibility, information collection and distribution through networks)
- «Progress of informatisation and its influence on society» (incl. information systems and society, influence of informatisation on society)³⁷

Though not named explicitly as «**Internet**» the role of «information and communication networks» is a very important one in this curriculum. In the overall aims of «Information A» and «Information C» understanding and skilful use of «information and communication networks» is explicitly mentioned along with computers or «information devices» in general. In the detailed description within A-C networks are mentioned as means for problem solving, communication of content, information search and collection as well as providing of content, and participation in the information society. As Information C focuses especially on networks, here their technical construction is also dealt with. Further on communication over networks and related issues like efficient communication, handling of email and electronic conferencing software, security and privacy considerations receive special attention.

2.3 Summary of Key Concepts in Japan

Recent Japanese general vision documents as well as special topic investigations in educational policy focus on «information education» rather than on «media». The concepts of «information literacy» as the aim of «information education» has been systematically developed since the middle of the 1980s. Already in 1986 the main components of information literacy were seen to be information selection and use according to one's own purposes, information production and communication, and information morale. Today the main elements repeatedly mentioned are: practical information (technology) use, scientific understanding of information, and active participation in the information society. These three categories and their elements have been systematised especially by the Information Education Research Council in 1997.

Further we find an explicit theoretical connection of »information literacy« and the main educational goal of «living strength». Response to the information society is seen as an important pillar of educational reform.

³⁷I have made a complete English translation available under <http://www.gmd.de/People/Irene.Langner/docs/200107/jouhou.html>. The location might change, but the document should remain retrievable with the meta keys «Japanese high school curriculum Jouhou»

If we look at the concrete suggestions for different school grades, the idea is to create curricula that gradually shift focus from group life to more individuality, from concrete experience to abstract and theoretic analysis, and from common problems to personal interests. In the subject «information» all high school students will soon learn about the construction of IT devices, principles of information representation and processing, using computers and networks for different purposes, and social implications of information technology.

Concrete Internet applications are recommended for all grades starting with elementary school. Functions like information search, communication and cooperation are mentioned particularly often. However, although strong emphasis is put on responses to the information society, Internet use will for the time being actually only be enforced in high school through the subject «information». The «period for integrated learning» in lower grades leaves room for network use, but it will be up to the individual schools and teachers to fill this space with appropriate content. The unit on «information basics» in the subject technology is an optional one. So the actual implementation of Internet literacy education in lower grades remains uncertain.

3 Media Competence and the Internet in German Educational Guidelines

3.1 Information Technology and Media Education before 1995

3.1.1 Media Education

According to Baacke, the notion of «media competence» developed in German pedagogics around the end of the 1960s, beginning of the 1970s. Before the 1960s mass media had been viewed by educators mainly as dangerous for children's socialisation, and accordingly defence and protection were the main reactions. During the 1960s, with the diffusion of TV and its increased influence on society, critical media theories evolved. Media education at that time aimed at raising consciousness for the conditions of media content production, at emancipation of the individual, promoting students' self-determination and chances of participation. Media education became action oriented, the previous «recipient» became a «user», and possibly also a «producer» (e.g. in the video movement). This development made a certain acceptance of media possible [Baacke 1996, 112f].

The idea of «media competence», as it has been elaborated in Germany since the 1970s, is not restricted to functional «ability» or «qualification», but also incorporates theories of democracy and communication [Baacke 1998, 25]. The theorem of «competence» goes back to Chomsky's postulate, that every human has the innate competence to use language and signs, i.e. it is a postulate of basic equality. Applied to media education this means: «Every human being is in principle a 'mature recipient', at the same time, as a being with communicative competence, it is also an *active* media user, thus has to be able (and the technical instruments for this purpose have to be made available to it!) to express itself through media.» [Baacke 1996, 117]. «Media competence» is «the ability to include among others all sorts of media into one's repertoire of communication and action, while actively appropriating the world» [Baacke 1996, 119]. Later, Baacke further elaborated his view of «media competence» with the four main aspects «media critique», «media study», «media use» and «media creation»³⁸, and this scheme is broadly cited in German academic media pedagogics. In some of the federal recommendations for media education we also find these aspects (mostly less systematically).

Media education up to the 1990s mainly was conducted in subjects like German, later also in art, music, or politics. It mainly dealt with media messages from literature, radio or

³⁸«Medienkritik, Medienkunde, Mediennutzung, Mediengestaltung»

television [Schelhowe 1998]. The first official guideline on the federal level devoted entirely to media education³⁹, is the BLK framework from 1995 [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) 1995]. Here the «media world» is characterised as an «educational world of its own» which school has to react to. At that time the «new electronic media» had already entered the scene.

3.1.2 Basic Information Technology Education

«Basic information technology education» («Informationstechnische Grundbildung», ITG) is a topic dealt with on the federal level since the middle of the 1980s. In 1984, under the impression of the diffusion of PCs to all areas of society, the BLK issued a framework for «Information technology education in school and professional education»⁴⁰. In 1987, together with other documents, it published an «Overall Concept for IT Education»⁴¹ [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1987]. The idea was to integrate elements of ITG into existing subjects in order to give every student access to new technology and media and at the same time prevent risks related to inappropriate use. For extended study of this area in higher grades the subject informatics was recommended. According to this framework **ITG's main tasks** are:

- examination and categorisation of individual experiences with information technology
- teaching basic structures and terminology in the field of information technology
- introduction into handling of computers and their peripherals
- teaching knowledge about possible applications and control of information technology
- introduction into algorithmic representations of problem solving
- insight into the development of electronic data processing
- creating awareness for social and economic effects of the diffusion of microelectronics
- presenting chances and risks of information technology, building up a rational attitude towards the technology
- introduction into problems of privacy and data protection [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1987, 11–12]

Thus ITG aims at a basic understanding of structures and history of IT, understanding (some) basic principles of information processing, computer handling skills, knowledge about applications, limitations, risks and social effects of IT, understanding of privacy and data protection, a rational attitude towards and conscious life with IT.

With respect to the media aspect the paper also states that «dealing with the computer and other information and communication technology poses demands to media education that exceed the hitherto common practice in the area of traditional audiovisual media». **Media education** has the task to convey the ability

- to perceive media exactly
- to critically assess media
- to chose and use media according to certain aims

³⁹judging from the publication indices under <http://www.blk-bonn.de/veroeffentlichungen.htm> and <http://www.kmk.org/doc/publ/pub.htm>

⁴⁰"Informationstechnische Bildung in Schule und Ausbildung"

⁴¹"Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung"

- to create media oneself

Computer related media education has to convey an «adequate and responsible attitude». It has to enable students to «a conscious use of computers as a tool for information retrieval, for research, storing and processing of information. It also has to include the various creative and playful possibilities as well as the chances of different forms of interaction and cooperation at school and in class» [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1987, 29–32].

In the following years the states developed different approaches to ITG, or «IKG» («basic information and communication education»): some tied ITG to certain key subjects (e.g. Bavaria), others experimented with ITG as an integrative topic (e.g. NRW, Hesse, Hamburg), Lower Saxony introduced a model of extensive subject integration, and Saxony later created a subject «applied informatics» for middle schools. Most states elaborated ITG concepts containing 60-80 hours of compulsory ITG education, centring around grade 8 (cf. [Tully 1994, 165]).

But whatever the organisational approach was, most of them had considerable difficulties with the implementation, e.g. because of lacking hardware or personnel, organisational problems with integrative topics, insufficient teacher training, lack of interest on the part of subject teachers, or because school principals did not recognise a need for cooperation. Hauf-Tulodziecki states in April 1996, that it probably «still will be a long way in all states until ITG becomes a natural part of school teaching» [Hauf-Tulodziecki 1996]. Or, as Schulz-Zander puts it in 1998: «Although the «Informationstechnische Grundbildung» is a compulsory part of school curricula in all states it has not been yet put into practice in all schools. In NRW about one third of students receive ICT Education. The key problem is probably the lack of qualified teachers teaching in this new field.» [Schulz-Zander 1998a, 12]. And Wilkens concludes from several reports that the states have not succeeded in «implementing ITG into school practice to the planned extent and with the intended explicitness» [Wilkens 2000, 38]. Although the BLK concept had already seen the tool as well as the medium aspect of information technology, the system could not appropriate the task of fully implementing the concept.

3.1.3 The Subject Informatics

The optional subject informatics entered German general schools in the 1970s and has been «implemented broadly in upper secondary education during the 80's. In general, it can be chosen from grade 11 through grade 13. In some states, as in North-Rhine-Westphalia (NRW), it can be taken in grade 9 and 10, too» [Schulz-Zander 1998a, 11]. Until the middle of the 1980s the subject focused on the notion of algorithms for problem solving. With the diffusion of personal computers with graphic user interfaces and easy to handle applications during the following years, though, awareness rose that this approach was too narrow for a contribution to general education. Until the beginning of the 1990s a perspective was developed that included three aspects of informatics: man-computer interaction, formalisation and automation of brain-work, and information systems, society and environment [Wilkens 2000, 48–50]. Nevertheless, no broad consensus within society about the content and status of the subject could be reached, and at the end of the 1990s observers still talk about the «crisis» of the subject (e.g. [Schulz-Zander 1998a, 11]). According to a Bavarian brochure on informatics education, curricula of school informatics are still in the development stage of the late 1980s [Zentralstelle für Computer im Unterricht 2000].

3.2 Recent Guidelines and Suggestions

On the federal level since 1995 BLK and KMK have published three documents related to our area of interest: The BLK «Orientation Framework for Media Education at School»

from 1995, the KMK «Declaration on Media Education at School» from May 1995, and KMK's «New Media and Telecommunication in Education» from February 1997. There has been no federal recommendation on the topic of information or informatics education at school since that time⁴².

On the state level procedures and time cycles of revising curricula differ, so the guidelines for basic information, informatics and media education are in different stages of development. For my analysis I have chosen examples from four bigger states that belong to different regions and political orientations and which made the relevant documents available online. Besides recommendations on ITG or media education for lower grades, curricula for informatics in grade 11-13 were most likely to deal with Internet related topics to a certain extent, so examples from Gymnasium guidelines are overrepresented here.

3.2.1 BLK's Orientation Framework for Media Education (1995)

After the 1989 recommendations for ITG, the «Orientation Framework for Media Education at School» from 1995 [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) 1995] was the first (and is to date the last) systematic attempt of the BLK to define a role for the new «electronic media» at school.

While the document says in its introduction «This framework focuses on electronic media»⁴³, the definition of «electronic media» remains vague. The phrase «press, radio, film as well as electronic media» and the following mentioning of «networked computer and video systems» and «multimedia» point to a meaning somewhere along the lines of «computers, multimedia and networks.» Nevertheless, the biggest part of the document in fact does not deal explicitly with those «new» media. On the one hand we can suppose that at that time the impact of the Internet had not yet become clear. On the other hand the authors also give a principle reason for not concentrating on particular media:

«Media education - especially when it considers the technical development - cannot adapt to the emergence or dominance of particular media, e.g. television. It has to be designed in a way that it does not have to be rewritten, when the supply structures change. Rather one of the most important points of reference for media education is the question, whether and possibly how relatively constant user needs, e.g. the need for care, for social acceptance, for orientation and security, experience specific shaping or qualitative change through media. In this sense media education should be designed in a way that it well escorts and includes the changes in the media sector, but does so on the basis of some fundamental principles that are oriented to the ideas and experiences of children and young people.» (I.2)

The **principles** mentioned are:

- Media education has to follow the overall educational aim of enabling students to act «adequately, in a self-determined way, creatively and socially responsibly»⁴⁴.
- Media education has to be conducted according to the circumstances in which the students live, according to their communicative environment, their needs and stage of development and experience⁴⁵.
- Media education has to be situation oriented, experience oriented (including senses and emotions), action oriented (processes of problem solving, decision making, evaluation and creation), needs oriented, communication oriented, and development oriented.

⁴²Further, a couple of model projects have been conducted. e.g. in the name of the model project SEMIK ("Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse": «Systematic incorporation of media, information and communication technology into processes of teaching and learning», 1998-2003) a certain differentiation can be seen. But these model projects have not resulted in formal recommendations yet, and I confine my investigation to the latter here.

⁴³«Der Orientierungsrahmen befaßt sich schwerpunktmäßig mit den elektronischen Medien.»

⁴⁴«ein sachgerechtes, selbstbestimmtes und kreatives Handeln in sozialer Verantwortung»

⁴⁵«sie von der Lebenssituation, von den kommunikativen Bedingungen, von der Bedürfnislage sowie vom jeweils gegebenen Entwicklungs- und Erfahrungsstand ausgehen muß»

On this basis the task of school is to inspire students for and and support them with

- media use
- dealing with media influence
- discriminating and analysing media messages
- media production

with the aim of enabling them to participation in the creation of «media culture». The three **main areas** suggested for media education at school are:

- use of media and non-media means for different tasks
- insight into functions of media and the conditions of their production
- working with media practically and creatively

Computers and networks are mentioned rather in passing and not with reference to a characteristic role, which is in accordance to the above statement, that particular media do not change the overall approach. While certainly some basic human needs do not change through the development of technology, it remains unsatisfying that the recommendations have not been reviewed since 1995. Because the background scenario is too much characterised through individual *recipients* in the face of overwhelming mass media, the increased possibilities of active many-to-many communication and the need for basic understanding of information processing does not receive due attention. Wilkens' evaluation goes in a similar direction: «It remains uncertain, whether the task to dialectically relate the two aspects - the instrumental and the medial character of information technology - to each other within the framework of the current concept of media education.» [Wilkens 2000, 44].

3.2.2 KMK's Declarations from 1995 and 1997

In the 1995 declaration [Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland 1995] the ministers of education, under reference to the BLK Orientation Framework, agree that media education has to aim at «enabling students to deal with media adequately, in a self-determined way and socially responsibly». For this purpose it is held necessary that students shall:

- «find their way in the world of media, i.e. that they know the variety of media, that they perceive the diverse interconnections (with respect to content as well as technically) between the media, that they get access, practice their handling and learn to chose and use them in a meaningful way.»
- «can critically assess the information, experiences and action patterns conveyed by the media, i.e. that they can examine their reality and relate them to the social functions of media and the economic conditions of their production and distribution»
- «can act self-confidently, responsibly and productively in a world determined by media, i.e. that they develop aesthetic and moral standards, build up creative abilities besides the analytic ones and learn through practical media work to express their own ideas and interests as well as to make them public».

The three pillars mentioned here could be summarised under the categories of media knowledge and handling, critical attitude and understanding of connections, and competent action in the media-dominated world.

The 1997 resolution [Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland 1997] reflects more insights into the changes brought about through computer networks. Possibilities of information and communication networks are explicitly mentioned, e.g. access to data, worldwide communication, independent learning and academic cooperation, storing and processing capacities, interactive and virtual reality applications. With respect to the Internet we find the view that learners can be enabled to a more independent organisation of their learning activities through the use of the Internet and other information systems. On the other hand access to «dangerous content», flooding with information and possibilities for manipulation are also associated with the use of networks. The connection of schools to the Internet is discussed briefly.

Also, «comprehensive media competence», including topics previously mainly associated with ITG, is stated as one of the central goals of media education: «Through the testing, examination and implementation of new media, multimedia and telecommunication within the educational system, questions can be consolidated and expanded that so far have been dealt with in connection with media education on the one hand and information technology education on the other hand. The connection of aspects from both areas are a decisive factor for comprehensive media competence, i.e. for enabling to a responsible and creative use of new media.» (p. 5)

Systematically speaking, the KMK sees four different roles for «new media» in education: as an object of teaching and learning, as a tool for teaching and learning, as a field for professional qualification and as a means for distance and further education. School education is especially mentioned in the first two aspects.

3.2.3 Bavaria

Bavaria put the BLK's ITG guidelines into practice in 1988/89 [Tully 1994, 165]. The general aims listed in the Bavarian framework for ITG [Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst 1995, 51f] follow the BLK recommendations closely. In the 1995 «General programme for information technology education at school» «recent developments» are already taken into account, e.g. educational use of Btx, Datex-J, an «Information System School Education and Computer» (ISBC), mailboxes, the «Bavarian Schoolnet» with connection to the Internet, Compuserve trials, or amateur packet radio are mentioned, along with databases and multimedia applications [Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst 1995, 25–27].

An interesting Bavarian document is the brochure «**Informatics at School**», published by the «Central Agency for Computers at School» [Zentralstelle für Computer im Unterricht 2000]. Its aim is to give guidance for a more current informatics education in general schools within the framework of existing curricula. I.e. the fact that curricula do not change quickly enough and that teachers need guidance to deal with new content under old curricula is explicitly acknowledged here.

The document demands, that not only mere usage aspects, but «a deep structural understanding of the basics of technology used has to be an integral element of general education». I.e. certain informatics content is held necessary for a contemporary general education. Daily life examples given are the competent use of expert systems, Internet search engines or office work-flow systems.

Three leading questions for structuring informatics education are listed: «How can information systems solve problems in everyday life? How are information systems organised? What are the basics and limits of technical information processing?» As for central content, most informatics topics are said to deal with questions of representation and modelling. Further, social and legal questions of information processing and information systems use are also mentioned, but not given special priority here.

Internet applications are naturally integrated into the suggested content: e.g. knowledge about protocols and client-server architecture of email and WWW, access rights, direc-

tory structure and security strategies, information search, document transfer, downloads and publishing, HTML, data protection, copyright and protection of young people on the Internet are among the topics mentioned.

Altogether, the focus of the suggested informatics content centres around information processing. Modern examples like Internet applications are well integrated, but the subject does not cover media related and social aspects to a big extent. Thus, desirable Internet related content is only partly considered here. On the web page on Bavarian curricula⁴⁶ we find references to informatics and ITB, but non to media education guidelines.

3.2.4 Hesse

The Hessian «frameworks» for media education⁴⁷ and IKG⁴⁸ that are available online, are currently in the state of drafts and thus not considered here.

Hesse's informatics curriculum for grades 11-13, Gymnasium, from 1994 [Hessisches Kultusministerium 1994] concentrates more on social aspects than the Bavarian one: Informatics education is said to play an important role for general education in that it helps to understand central current problems of society and helps to prepare for dealing with future ways of life (p. 3). The basic **tasks of informatics education** are listed as:

- “Personality development of the individual through promoting his/her ability to judge and act as well as his/her responsible dealing with information and technology. The computer shall be experienced as a tool that supplements and enhances human capacities, that changes human work and has manifold effects on the users.”
- “Teaching of theoretical and technical basics of information and communication technology and their contribution to the development of culture and science.”
- “Creating awareness (“Sensibilisierung”) for problems accompanying the development of the information society as a social key problem of concern to all of us” (p. 3f)

Compulsory are the topic areas: «Tools and methods for problem solving», «Universal symbol processing machine - man and machine», and «Information and communication systems within society and environment» (p. 9). The following topics are seen as the main contribution of informatics to general education: analysis, description and modelling of complex systems; methods of problem solving and their evaluation; reflection about the relations of man and technology; responsible use of information and communication technology; promotion of creative thinking and attitude towards work; fostering of the ability to communicate and cooperate (p. 5f).

The **Internet** is not mentioned (yet), but «networks» (in a technical sense) or «networked and open systems» (as a social factor) are mentioned in a very general way.

3.2.5 North Rhine-Westphalia (NRW)

On NRW's educational server Internet topics and IKG⁴⁹ are mostly treated under the category «new media». No detailed **IKG** guidelines are available at the curricula server⁵⁰ or the educational server, but a short explanation on ITG⁵¹ from Oct. 1996 tells us that there are three main **topic areas**:

⁴⁶<http://www.isb.bayern.de/bf/isbl/index.htm> (Bavarian curricula)

⁴⁷<http://www.bildung.hessen.de/abereich/rplan/index4.htm> (media education)

⁴⁸<http://www.bildung.hessen.de/abereich/rplan/index3.htm> (IKG)

⁴⁹<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/neuemedien/medio/ikg/ikg.htm> (IKG)

⁵⁰<http://www.schul-welt.de/verlag/schulwelt/> (curricula server)

⁵¹<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/modell/bevchina/china2.htm> (explanation on ITG)

- word processing, file management, calculation
- process data processing, modelling and simulation
- new communication technologies in public data networks [to be included in a new version of the guidelines]

The 1999 informatics curriculum for Gymnasium grades 11-13 in NRW [Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen 99 1] substitutes the 1981 version. Concerning computer and media education in general it states: «In reaction to the extensive use of computers and modern procedures for collecting and processing information, school has taken on the task to establish carefully targeted computer use as a current Kulturtechnik in the school subjects and to teach it within a well-pondered framework of media education» (p. 6). First of all this happens within ITG, whereas informatics goes beyond these basics in that it develops «procedures, models and overall principles of efficient information processing». Informatics provides «tools for thought» («Denk-Zeug») for solutions to «various and complex problems» in our environment (p. 5). In other words, the authors take an integrated perspective on information technology and media education.

The curriculum talks more about tasks and concrete topics than general **aims of informatics**, but the following aims can be found: Giving students «tools for thought» and for problem solving; enabling students to study (informatics) at university; conveying theories and facts in the context of applications with appropriate methodology; fostering stringent thinking, creativity and intellectual flexibility through practising strategy development; enhancing team work and cooperation abilities through software development projects; developing the ability to judge and assess appropriate computer use and effects on society; giving integrative perspectives through appropriate combination with other subject content; contributing to media competence (p. 6-9).

The **Internet** plays an important role in many of the application scenarios mentioned: e.g. querying information systems like search engines; data exchange from local to global scale - technical questions and social implications; databases, expert systems, computer search («Rasterfahndung») and data protection; WWW and email log-files as examples for data structures that can be analysed and connections to privacy issues; network structures and global network applications; setting up an Internet based service as a project work; individual research papers e.g. on information organisation within an Internet presentation; city administration online; cryptology and electronic money.

Altogether NRW emphasises media education and provides teachers with a lot of material, including some on «new media». High school informatics aims at integrating information processing and social aspects and includes Internet related topics, but for lower grades it is not clear whether students can expect a basic education which includes the Internet and information processing basics.

3.2.6 Thuringia

Thuringia as one of the former East German states went through a far-reaching curricular reform since 1990. The 1999 curricula deal with media use 1. as one element of contemporary didactic principles and methods. 2. «use of media and information technology» (UMI⁵²) belongs to the special integrative topics⁵³ all general schools have to cover [Thüringer Kultusministerium 1999, intro]. The new priorities are explained as follows: First of all, a modern general education has to develop in students learning competence. Further, in an «increasingly confusing world» students need the «faculty of individual

⁵²«Umgang mit Medien und Informationstechniken»

⁵³«fächerübergreifende Themen»

judgement characterised through ethics of responsibility, more orientation knowledge instead of even more factual knowledge ('Verfügungswissen'), ability for multi-perspective and networked thinking, and models for a changed lifestyle. Integrative topics can help to combine school learning with real life problems.» [Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (ThILLM) 1999, 4].

The **aims of UMI** are: «UMI shall help young people to critically assess communication and media services and to consciously use them. The development of abilities for research, selection, adoption and critical assessment shall guarantee that students can deal with the growing media supply in a self-confident and appropriate way. Students shall experience media as a chance for developing their personality, but also recognise the risks and dangers that can arise through false media use.» «UMI aims at enabling students to an adequate, self-determined and socially responsible use of media. The development of media competence is a lifelong process, school has to support.» (p. 8f).

Altogether the Thuringian UMI recommendations reflect the focus of the BLK framework from 1995, but add «experiences with **information and communication technology**», including the Internet, to the concrete media examples. They suggest these technologies as tools for «practice (writing, calculating); word processing; data management, e.g. electronic library; analysis and presentation of data in diagrams; help with drawing and construction, simulation of static and dynamic systems; process steering and control; and diverse communication (multimedia)» (p. 10). In other words, information processing related topics are integrated into the media perspective. On the other hand, ITG (especially «computer related abilities and skills» (p. 21)) is mentioned in a separate chapter, so obviously the historical separation of the two worlds has not completely been overcome even in this well researched and modern curriculum.

The **informatics** curriculum for Gymnasium (grades 9-12) from 1999 [Thüringer Kultusministerium 1999] explains the different **competencies** to be developed within the subject informatics:

- a) «Factual competence» includes «knowledge about principles and methods of informatics like modelling, modularisation, structuring»; «problem solving abilities through the use of informatics tools and processes»; «retrieval, exchange and processing of information with the help of modern information and communication systems»; knowledge about problems that cannot be solved with computers
- b) «Methodical competence» comprises the application of «methods of modern software development»; «choice of information systems for problem solving»; planning and organising of problem solving, documentation and presentation of the results; acquiring and using necessary knowledge across subject borders
- c) «Social competence» involves developing «strategies for collaborative learning and working», especially within project work; and taking on responsibility for the joint work and its presentation
- d) «Self competence» has to do with the «insight that information and communication technology has manifold effects on our life» and that this fact «constitutes a special responsibility towards people, society and nature»; students recognise their «responsibility for planning and untiringly carrying through their work together with a partner or a group»; they «critically assess» their own work (p. 7)

The areas where these competencies should be acquired are: «Dealing with information», «Functions of information systems», «Problem solving with the help of information systems», and «Effects of informatics on the individual and society» (p. 8-9).

Internet topics play a prominent role in the examples given: HTML is one of the languages held suitable for the introduction into informatics. The unit on «communication in networks» contains topics like: trends of social development, representation of information (digitisation, binary code, mailbox, Internet, online services, WWW as an Internet

service, search strategies and search services on the Internet, online databases, Thuringia School Computer Network, data compression), structure of computer networks, data protection in the public and private sphere as protection of a basic right (informational self-determination, various individual rights, data protection guidelines, data protection problems on the Internet), data security requirements (appropriateness, confidentiality, authenticity, integrity, anonymity, data protection technology), different encryption methods.

Altogether the documents available for Thuringian informatics and media education reflect a modern approach that integrates media and informatics aspects as well as important Internet examples, be it under the umbrella of «UMI» or «informatics» for higher grades.

3.3 Summary of Key Concepts in Germany

In the German educational guidelines and curricula we find a clear development over time: from treating information technology education (focusing on computers) and media education (focusing on broadcast media) as two different things towards ideas of integrating the two areas, promoted through the development of multimedia applications and computer networks, which can be seen as both, information processing devices and media.

Key concepts for information technology education are: basic understanding of information processing and structures of information technology; basic handling of computers and programmes and knowledge of different applications; knowledge about the history, chances, risks, social and economic effects of information technology; analysing individual experiences with the technology and facilitating a rational attitude.

The key concepts of the BLK media education paper of 1995 are: adequate, self-determined, creative and socially responsible media use; use of media and other means as tools for different tasks, insight into functions of media and the conditions of their production, working with media practically and creatively; i.e. media knowledge, media use, media assessment (critique), and media creation.

This tenor is strongly reflected in followup guidelines of the states. The more recent Länder recommendations like Thuringias «media and information technology education» for all grades and also some of the informatics guidelines for higher grades show approaches of integrating information technology elements including the Internet into their media education concepts. However, the impression remains, that this integration still needs work towards convincing systematisations.

Naturally, informatics curricula take a more information processing oriented approach, but also from this side contributions towards an integration of media and information technology education can be seen. Here we also find the clearest statements about information technology topics as a necessary part of general education. Computers and networks are often given the status of Kulturtechniken. Concrete concepts mentioned as important for general education are representation and modelling of information, analysis of complex systems, problem structuring and solving, evaluation of different approaches, insights into interactions between technology, individual and society, increased possibilities, need for responsible use and prevention of misuse, new modes of communication and cooperation, fostering thinking, creativity, faculty of judgement and flexibility.

Some approaches of integrating Internet topics into the recommendations for media education in all grades can be seen. Especially the increased possibilities for worldwide communication and cooperation are mentioned. Information search and electronic libraries are further examples.

The Informatics curricula view the Internet from a technical as well as a social perspective. Examples include protocols, information architecture or encryption on one hand and communication and privacy protection on the other. Most topics have both components, e.g. web publishing, search strategies, log file analysis. Nevertheless, the elements of Internet knowledge and skills that should be part of general education are not clearly elaborated.

Regardless of single advanced approaches, overall no agreed upon content with respect to the Internet can be stated - especially not for lower secondary education. Certain Internet applications are integrated into the different areas of informatics or they are mentioned in passing in media education guidelines, but a deep analysis of the differences compared with older media and an adequate curriculum development is missing.

4 Comparison and Suggestions

4.1 Common Tasks, Different Foci

Across the cultural distance we can find **similarities** with respect to general educational aims such as self-determination, participation and responsibility as well as to particular aims in the area of media and information technology: e.g. skilful use of information technology and/or media for one's own purposes, the ability to select and judge, and an active and responsible attitude. The central tripartite goal phrases for information resp. media education all contain elements of practical use, understanding, and participation: The BLK concept of media education consists of 1. use of media and non-media means for different tasks, 2. insight into functions of media and the conditions of their production, and 3. working with media practically and creatively. KMK aims at 1. media knowledge and handling, 2. critical attitude and understanding of connections, and 3. competent action in the media-dominated world. The mainstream Japanese concept of information literacy includes 1. practical information use, 2. scientific understanding of information, and 3. active participation in the information society. The explicit or implicit notion of computers and networks as Kulturtechniken is spreading. In both countries the guidelines also use terms that refer to innate human capabilities («competence» resp. «shishitsu»). Over time we can state a priority change from factual to procedural knowledge, from discipline orientation to an integration of topics, and from static to more flexible curricula and increased local responsibility.

In most of the reviewed guidelines for lower school grades in both countries I have not found compulsory content with respect to information technology and media in general and for Internet related topics in particular. This is a serious lack, because in lower secondary grades students usually start to use the technology at home or in public spaces, so competent guidance oriented towards individual needs would be especially desirable.

Differences can be found with respect to treating Internet use within the key concepts of «information» vs. «media» and with respect to the popularity of those concepts in the course of the last 20 years:

In Japan from the middle of the 1980s up to the present «information literacy» has been the key concept in our area of interest. Recently, «old» media are hardly mentioned any more, and «new» media are mostly subsumed to information technology. The importance of the Internet is emphasised earlier and more often than in German guidelines and at least all high school students will receive Internet related education from 2003 onwards. The determination to conduct systematic «information education» as a part of general education has resulted in the creation of the new subject «information». The name shows the concentration on the phenomenon of information itself, and technology is only one (if a prominent) aspect⁵⁴. General relations between technology and society are treated in the middle school subject «technology and home economics». The biggest proportion of content for the subject «information» consists of understanding of possibilities and procedures, functional and practical aspects.

One reason for the Japanese focus on information can be seen in Japan's history of eager

⁵⁴cf. the contrast to names of institutions like the academic «Information Processing Society» («Jouhou Shori Gakkai») or the National Institute of Informatics («Kokuritsu Jouhougaku Kenkyusho»)

information collection from ancient times on [Pauer 1996, 13f], partly due to geopolitical factors .

In Germany recent federal educational policy and also state policy for lower grades have been concentrating on «media competence». Especially the critical, emancipation oriented and creative approach towards media cannot be found that explicitly in Japanese guidelines. One reason can be supposed to be the fact, that in Germany the country's nationalistic past, including the role of media for Nazi propaganda, has been more thoroughly examined after the war than in Japan.

The BLK framework from 1995 (and following state recommendations) subsumes computers and networks to «media», although information technology education exists as a topic area of its own since the late 1980s. It seems that not much use has been made of the relevant expertise from the school subject informatics either in creating modern concepts for general education. Media education, concerned with critical and creative use of media, and informatics education for higher school grades, which for a long time concentrated on a narrow computer science approach and in particular programming, remained separated worlds. Meanwhile however, informatics curricula in the states have partly reacted to the technological change. Since the late 1990s, also on the federal level, calls for a more systematic integration of information technology and media education have become stronger. Nevertheless, no compulsory Internet related content can be found yet.

4.2 Suggestions for Integration

The Internet challenges schools in a variety of ways, but it also provides chances for implementing reform pedagogic forms of learning and new role models for teachers and students. It can help to open up the schools and enrich content and personal encounters. In this sense Otani sees the «Internet as a Trojan horse for school education» [OOTANI Takashi 1997]. Other authors have called the Internet «a chance for a new learning culture» [Schulz-Zander 1998b] or a «motor for new didactics» [Lachmann 1998].

The net also urges us to systematically (re)assess the role of media and information technology for the individual and society. Here the different approaches analysed above have different strengths and weaknesses, e.g.:

The BLK framework rightly stresses the need for critical analysis of media messages and the conditions of their production. This view should be extended to the Internet, e.g. by watching closely the new power gained by large institutions and businesses through convenient mass data gathering and processing. On the other hand, its emphasis on emancipation *from* media prevents a fresh view on possibilities for emancipation *with the help of* media like the Internet: e.g. open source software (freely available strong encryption and many more examples) and access to the most diverse information sources enable the competent individual in an unprecedented way.

The Japanese approach for the subject «information» and modern German informatics curricula rightly stress the importance of understanding of information processing principles and systems for life in our contemporary society. These approaches should be further elaborated and implemented early on in general lower secondary education.

In both countries activation of the individual to participate in the information and media society is envisioned. But in order to see the possibilities and limits more clearly, the actual power factors have to be analysed more thoroughly on the basis of economic as well as technological knowledge.

The Japanese guidelines impress with their systematic explication of «information literacy». The German guidelines see functions of media and influences on the individual more clearly. The aim should be to more systematically integrate concepts of information (technology) and media education and to give the Internet a prominent status. Well elaborated suggestions are available, e.g. from the Society for Informatics (GI) Working

Group on Informatics Education in Schools [Hauf-Tulodziecki 1999] or Wilkens [Wilkens 2000], suggestions on integration of Internet related content e.g. from Mötsch [Mötsch 1997, 68f] or Schulz-Zander [Schulz-Zander 1997]. The Japanese focus on information as such (and related recommendations made e.g. by the Society for Information Processing [Jouhou shori gakkai shotou chuutou jouhou kyouiku iinkai waakingu guruupu 1998] or Kurokami's interpretation of "jouhou"⁵⁵) could give further ideas for a comprehensive approach.

References

- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz - Begrifflichkeit und sozialer Wandel (Media competence - terminology and social change). In A. von Rein (Ed.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (Media competence as key concept), pp. 112–124. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Baacke, D. (1998). Medienkompetenz - Herkunft, Reichweite und strategische Bedeutung eines Begriffs (Media competence - origin, scope and strategic meaning of a term). In H. Kubicek et al. (Eds.), *Lernort Multimedia* (Multimedia as a site for learning), Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 1998, pp. 22–27. Heidelberg: R.v.Decker's Verlag.
- Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst (Bavarian Ministry for Education, Culture, Science and Art) (1995, May). *Gesamtkonzept für die Informationstechnische Bildung in der Schule. Fortschreibung 1995. Zwischenbilanz und Leitlinie für die weitere Arbeit.* (General programme for information technology education at school. Revision of 1995. Provisional appraisal and guideline for further work.). München: Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst.
<http://www.stmukwk.bayern.de/schule/itg/index.html>
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Bund-Länder-Commission for Educational Planning and Research Promotion) (1987). *Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung* (Overall concept for information technology education). Materialien zur Bildungsplanung Heft 16. Bonn: BLK.
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) (Bund-Laender-Commission for Educational Planning and Research Promotion) (1995). *Medienerziehung in der Schule - Orientierungsrahmen* (Orientation framework for media education at school). BLK Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 44. Bonn: BLK.
<http://www.iid.de/schule/sonstiges/heft44.html>
- Chuuou Kyouiku Shingikai (Central Council for Education) (1996, Jul). 21seiki wo tenbou shita waga kuni no kyouiku no arikata ni tsuite. Chuuou Kyouiku Shingikai dai ichi ji toushin. mokuji (How Japanese Education Ought to be Looking Towards the 21st Century. 1st Report of the Central Council of Education. Index.).
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/960701.htm
- Chuuou Kyouiku Shingikai (Central Council for Education) (1997a, Jun), The model for Japanese education in the perspective of the 21st Century (2nd Report).
<http://www.mext.go.jp/english/shougai/970601.htm>
- Chuuou Kyouiku Shingikai (Central Council for Education) (1997b). 21seiki wo tenbou shita waga kuni no kyouiku no arikata ni tsuite. Chuuou Kyouiku Shingikai dai ni ji tounshin (zenbun) (The model for Japanese education in the perspective of the 21st Century (2nd Report)).
<http://www.monbu.go.jp/singi/00000058/>

⁵⁵<http://pcen100.ed.kanazawa-u.ac.jp/kurokami/joho/> (Kurokami's interpretation of "jouhou")

- Hauf-Tulodziecki, A. (1996, Apr). Warum es nicht reicht, nur Computer in die Schulen zu stellen - Erfahrungen mit der Einführung der informationstechnischen Grundbildung (Why it is not enough to just put computers into schools - experiences with the introduction of basic information technology education).
<http://tamarillo.hagen.de/FORUM/ITG.Hauf.html>
- Hauf-Tulodziecki, A. (1999, May). Informatische Bildung und Medienerziehung (Informatics education and media pedagogics). In A. Schwill (Ed.), *Fachspezifische und fachübergreifende didaktische Konzepte. 8. GI-Fachtagung Informatik und Schule, INFOS '99, Potsdam, 22.-25. September 1999* (Subject specific and cross subject didactic concepts. 8th GI Conference on Informatics and School, INFOS '99, Potsdam, September 22-25, 1999), pp. 121–129. Berlin, Heidelberg, New York etc.: Springer.
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/medienbildung/Foyer/GI/gi_empfehlung.pdf
- Hessisches Kultusministerium (Hessian Ministry of Cultural Affairs) (1994). Kursstrukturpläne Gymnasiale Oberstufe, Aufgabenfeld III, 5. INFORMATIK (Curriculum for Gymnasium, grades 11-13, Field III, 5. Informatics).
<http://www.bildung.hessen.de/abereich/inform/skii/rplan/ksp.pdf>
- IMAI Yasuo (1998). Gendai Kyōiku no Genjō to Riron - "Seikatsu to Kagaku" kara "Bi to Media" e. (Present State and Theory of Contemporary Education - from "Life and Science" to "Beauty and Media").
- Jōhō shōri gakkai shotō chuutō jōhō kyōiku iinkai waakingu guruupu (Information processing society, working group of the committee on information education in primary and secondary schools) (Ed.) (1998). *Kōtō gakkō futsuuka "Jōhō" shisaku kyōukashō (kashō)* (Pilot textbook for the general school subject "information" (provisional name)).
<http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/InformationStudy/>
- Jōhōka no shinten ni taiō shita shotō chuutō kyōiku ni okeru jōhō kyōiku no suishin nado ni kansuru chōsa kenkyū kyōryōkusha kaigi (Council for research about the promotion of information education in primary and secondary education in response to advancing informatisation) (1997, Oct). Taiketeiki na jōhō kyōiku no jisshi ni mukete (Towards the implementation of systematic information education).
<http://www.monbu.go.jp/series/00000026/>
- KAMEYAMA Hiroshi (1994, Oct). Jōhō kiso no gakushū shidō (Learning and teaching of information basics). In SASAKI; KONDOU; TANAKA (Ed.), *Kaiseihan Gijyūka kyōikuho* (Methods of teaching technology (revised edition)), pp. 151–170. Gakubunsha.
<http://pcb209e.ed.shizuoka.ac.jp/kameyama/Gikyo.htm>
- Kyōiku Katei Shingikai (The Curriculum Council) (1998a, Jul), Synopsis of the Report "National Curriculum Standards Reform for Kindergarten, Elementary School, Lower and Upper Secondary School and Schools for the Visually Disabled, the Hearing Impaired and the Otherwise Disabled". Primary and Secondary Education.
<http://www.mext.go.jp/english/news/1998/07/980712.htm>
- Kyōiku Katei Shingikai (Curriculum Council) (1998b, Jul). Yōchien, shōgakkō, chūgakkō, kōtō gakkō, mōgakkō, rōgakkō oyobi yōgō gakkō no kyōiku katei no kijū no kaizen ni tsuite (tōshin) ("National Curriculum Standards Reform for Kindergarten, Elementary School, Lower and Upper Secondary School and Schools for the Visually Disabled, the Hearing Impaired and the Otherwise Disabled" (Report)).
<http://www.monbu.go.jp/singi/katei/00000216/index.html>
- Lachmann, M.; Beck, H. (1998). Internet als Motor für eine neue Didaktik (Internet as a motor for a new didactics). *Journal for school development*, 42–48.
- Langner, I. (2000, Mar). Internetworking Activities at Japanese and German Schools (1994-1999). In IKUTA Takashi (Ed.), *Doitsu oyobi Nihon ni okeru sōgouteki gakushū to atarashii kyōiku media no kanren ni kansuru hikaku kenkyū. Heisei*

- 10 nendo - heisei 11 nendo (kiban kenkyuu (B)(2)) kenkyuu seika houkokusho* (Comparative research about interdisciplinary learning and new educational media in Germany and Japan. 1998-1999 (research report (B)(2))), pp. 45–60. Niigata University.
<http://www.gmd.de/People/Irene.Langner/docs/200003/houkoku200003.ps>
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Ministry for School, Continuous Education, Science and Research of North Rhine-Westphalia) (1999, 1). *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Heft 4725: Informatik* (Guidelines and curricular for higher secondary education - Gymnasium and comprehensive school in North Rhine-Westphalia, No 4725: Informatics).
[http://www.schul-welt.de/verlag/schulwelt/lp_online_download.asp?sessionId=\[Changing_No. \]&file=4725.pdf](http://www.schul-welt.de/verlag/schulwelt/lp_online_download.asp?sessionId=[Changing_No.]&file=4725.pdf)
- MIZUKOSHI Toshiyuki (1990, Aug). *Shin Gakushuu Shidou Youryou ni okeru jouhouka e no taiou* (Accommodation to informatisation in the new course of study). In YAMAMOTO Masao (Ed.), *Jouhouka kyouiku tokuhon. Jouhou katsuyoku o ikusei suru gakushuu shidou no riron to jissen*. (Reading book on information education. Theory and practice of teaching and learning for the cultivation of information literacy.), pp. 50–55. Tokyo: Kyouiku Kaihatsu Kenkyuusho.
- MIZUKOSHI Toshiyuki; AKAHORI Kanji (Ed.) (1995, Nov). *Kyouiku media riyou no kaizen* (Improvement of educational media use), Tokyo. Kokuritsu Kyouiku Kaikan.
- Monbushou (Ministry of Education) (1989, Mar). *Gakushuu shidou youryou* (Course of Study).
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/youryou/101/index.htm
- Monbushou (Ministry of Education) (1994, Dec). *Waga kuni no bunkyou shisaku* (Japan's Educational Policy). Tokyo: Ookurashou Insatsukyoku.
- Monbushou (Ministry of Education) (1997, Jan), *Program for Educational Reform (Lifelong Learning Policy)*.
<http://www.mext.go.jp/english/shougai/971001.htm>
- Monbushou (Ministry of Education) (1998, Oct). *Waga kuni no bunkyou shisaku* (Japan's Educational Policy). Tokyo: Ookurashou Insatsukyoku.
- Monbushou (Ministry of Education) (1999a, Mar). *Gakushuu shidou youryou* (Course of Study).
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301.htm
- Monbushou (Ministry of Education) (1999b, Mar). *Koutou gakkou gakushuu shidou youryou, dai 2 shou: futsuu kyouiku ni kansuru kaku kyouka, dai 10 setsu: jouhou* (Course of Study for high schools, chapter 2: subjects for general education, paragraph 10: Information).
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301d/990301k.htm
- Mötsch, B. (1997, Sep). *Informationelle Bildung in der Schule unter besonderer Berücksichtigung des Internet. Aspekte und Grundlagen curriculärer Konzeptionen* (Information education at school with special focus on the Internet. Aspects and basics of curricular conceptions).
<http://www.ub.uni-konstanz.de/kops/volltexte/1999/168>
- MURANOI H.; MISHIMA H.; INUI S.; OHNOGI H. (Ed.) (1999, Jul). *Gakkou to chiiki de sodateru media riterashii* (Raising media literacy in school and region), Kyoto. Nakanishiya.
- OOTANI Takashi (1997, spring). *Intaanetto ha gakkou kyouiku ni totte toroi no mokuba ka - tekunorojii no kyouiku riyou to gakkou bunka* (Is the Internet a Trojan horse for school education? On educational use of technology and school culture). *Studies on Evaluation of Learning No. 29*, 42–49.
<http://WWW.educa.nagoya-u.ac.jp/otani/trojan.html>
- Pauer, E. (1996), *Rules, Goals, Information - A Key to the Question of Continuity and Change in Japan*. Philipps-Universität Marburg, Center for Japanese Studies, Occasional Papers Nr. 20.

- Schelhowe, H. (1998). Anwenden - Verstehen - Gestalten. Informatische Bildung in der Informationsgesellschaft (Applying - Understanding - Creating. Informatics education in the information society). In V. Oechtering (Ed.), *Computernetze - Frauenplätze. Frauen in der Informationsgesellschaft* (Computer networks - women's places. Women in the information society), pp. 99–113. Opladen: Leske & Budrich.
<http://waste.informatik.hu-berlin.de/Schelhowe/Informat.Bildung.html>
- Schulz-Zander, R. (1997). Medienkompetenz - Anforderungen für schulisches Lernen (Media competence - requirements for school learning). In Enquete-Kommission des Deutschen Bundestags "Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft; Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft" (Enquete Commission of the German Parliament "Future of Media in Economy and Society. Germany's Way to the Information Society") (Ed.), *Medienkompetenz im Informationszeitalter* (Media competence in the information age), pp. 99–110. Bonn: ZV Zeitungs-Verlag Service.
- Schulz-Zander, R. (1998a). Current Trends in Information and Communication Technology Education in the German School System. In R. Schulz-Zander (Ed.), *Information and Communication Technology Changing Schools and Teacher Education*, Beiträge zur Bildungsforschung und Schulentwicklung 7, pp. 11–27. Dortmund: IFS-Verlag.
- Schulz-Zander, R. (1998b). Multimedia und Netze in Schulen - eine Chance für eine neue Lernkultur? (Multimedia and networks in schools - a chance for a new learning culture?). In H. Kubicek et al. (Eds.), *Lernort Multimedia. Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 1998, Bd. 6*, pp. 139–147. Heidelberg: v. Decker's Verlag.
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the German Länder) (1995, May). Medienpädagogik in der Schule - Erklärung der KMK vom 12.05.1995 - (Media pedagogics at school - declaration of the KMK from May 12, 1995).
<http://www.kmk.org/doc/publ/medpaed.pdf>
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the German Länder) (1997, Feb). Neue Medien und Telekommunikation im Bildungswesen - Sachstand und Perspektiven im Schul- und Weiterbildungsbereich - Beschluß der KMK vom 28.02.1997 (New media and telecommunication in the education system - State of affairs and perspectives in school and continuing education - Resolution of the KMK from February 28, 1997).
<http://www.kmk.org/schul/neuemed2.pdf>
- Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (ThILLM) (Thuringian Institute for Teacher Training, Curriculum Development and Media (ThILLM)) (1999, Jan). *Empfehlungen für das fächerübergreifende Thema Umgang mit Medien und Informationstechniken (UMI)* (Recommendations for the cross subject topic "Dealing with media and information technology (UMI)"). Erfurt.
<http://www.thillm.th.schule.de/thillm/lehrplan/empfehl/umi.pdf>
- Thüringer Kultusministerium (Thuringian Ministry of Cultural Affairs) (1999). *Lehrplan für das Gymnasium Informatik* (Curriculum for Gymnasium informatics).
http://www.thillm.th.schule.de/thillm/lehrplan/lehrpl_gy/99gyinfo.pdf
- Tsukuba Kokusai Kyouiku Kenkyuukai (Tsukuba Studygroup for International Education) (Ed.) (1998, Jan). *Bairingaruru tekisuto Nihon no kyouiku* (A Bilingual Text: EDUCATION IN JAPAN), Tokyo. Gakken.
- Tully, C. (1994). *Lernen in der Informationsgesellschaft* (Learning in the Information Society). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wilkens, U. (2000). *Das allmähliche Verschwinden der informationstechnischen Grundbildung* (The gradual disappearing of basic information technology education). Aachen: Shaker.

YAMAGIWA Takashi (1991, Oct). *Jouhouka e no taiou to jugyou jissen no kaikaku* (Accommodation to informatisation and reform of teaching practice). Tokyo: Daiichi Houki (Kabushiki Gaisha).

Zentralstelle für Computer im Unterricht (Central Agency for Computers at School) (2000). *Informatik in der Schule. Schwerpunkte, Hinweise auf Materialien, Informationsquellen* (Informatics at school. Main points, reference to material, information sources).
<http://www.schule.bayern.de/texte/Informatik.pdf>

URLs

http://WWW.educa.nagoya-u.ac.jp/otani/trojan.html	28
http://pcb209e.ed.shizuoka.ac.jp/kameyama/Gikyo.htm	27
http://pcen100.ed.kanazawa-u.ac.jp/kurokami/joho/	26
http://tamarillo.hagen.de/FORUM/ITG.Hauf.html	27
http://waste.informatik.hu-berlin.de/Schelhowe/Informat.Bildung.html	29
http://www.bildung.hessen.de/abereich/inform/skii/rplan/ksp.pdf	27
http://www.bildung.hessen.de/abereich/rplan/index3.htm	20
http://www.bildung.hessen.de/abereich/rplan/index4.htm	20
http://www.cec.or.jp/e-cec/CEC_100school.html	4
http://www.gmd.de/People/Irene.Langner/docs/200003/houkoku200003.ps	28
http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/InformationStudy/	27
http://www.iid.de/schule/sonstiges/heft44.html	26
http://www.isb.bayern.de/bf/isbl/index.htm	20
http://www.kmk.org/doc/publ/medpaed.pdf	29
http://www.kmk.org/schul/neuemed2.pdf	29
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/medienbildung/Foyer/GI/gi_empfehlung.pdf	27
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/modell/bevchina/china2.htm	20
http://www.learn-line.nrw.de/angebote/neuemedien/medio/ikg/ikg.htm	20
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/youryou/101/index.htm	28
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/960701.htm	26
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/960701o.htm	9
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301.htm	28
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301d/990301k.htm	28
http://www.mext.go.jp/english/news/1998/07/980712.htm	27
http://www.mext.go.jp/english/shougai/970601.htm	26
http://www.mext.go.jp/english/shougai/971001.htm	28
http://www.monbu.go.jp/series/00000026/	27
http://www.monbu.go.jp/series/00000056/gif/mokuji2.gif	12
http://www.monbu.go.jp/singi/00000058/	26
http://www.monbu.go.jp/singi/katei/00000216/index.html	27
http://www.san-ev.de	4
http://www.schul-welt.de/verlag/schulwelt/lp_online_download.asp?sessionid=[Changing_No.]&file=4725.pdf	28
http://www.schul-welt.de/verlag/schulwelt/	20
http://www.schule.bayern.de/texte/Informatik.pdf	30
http://www.stmukwk.bayern.de/schule/itg/index.html	26
http://www.thillm.th.schule.de/thillm/lehrplan/empfehl/umi.pdf	29
http://www.thillm.th.schule.de/thillm/lehrplan/lehrpl_gy/99gyinfo.pdf	29
http://www.ub.uni-konstanz.de/kops/volltexte/1999/168	28



Olaf Kos / Dieter Schaal

9.11.2001

Medien und Informationstechnologien in der Lehrerbildung

Plädoyer für ein Mindestcurriculum

Die heutigen Entwicklungen der Medien, insbesondere der neuen Medien¹, beeinflussen in wachsender Masse alle Bereiche unseres individuellen und gesellschaftlichen Lebens. Sie werden damit zu einem zentralen Bezugspunkt und wichtigen Bestandteil von Bildungsprozessen – auch und besonders in der Lehreraus- und -weiterbildung.

Medienkompetenz als Ausbildungsziel für alle Lehramtsstudierende

Die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), als technische Basis neuer Medien, bietet vielfältige Formen eines neuen Umgangs mit Informationen, insbesondere ergeben sich mannigfaltige Möglichkeiten ihrer Ge-

winnung, Verarbeitung, Auswertung, Darstellung und Präsentation. Sie erlauben die überregionale Gestaltung und Verbreitung multimedialer Produkte ebenso wie die damit verbundene internationale Kommunikation und Kooperation über die weltweit verteilten informationellen Datenbestände. In diesem Zusammenhang erhält der alte Begriff der Medienkompetenz eine völlig neue Dimension, nicht nur als schillernde Projektionsfläche für die noch neuen, z. T. unbekannteren Möglichkeiten der Information und Kommunikation sondern auch als Schlüsselbegriff für zukünftig auszubildende Fähigkeiten und Fertigkeiten auf diesem Gebiet. Danach meint Medienkompetenz nicht vorrangig den früher in der Mediendidaktik geforderten Umgang mit Overhead-Projektor und Video. Vielmehr sollten weiterreichende Elemente von Medienkompetenz ins Auge gefasst werden, wie sie etwa für den pädagogischen Bereich von Blömeke² oder in einem übergreifenden Sinne in der Konzeption des Europäischen Zentrums für Medienkompetenz vorgeschlagen werden³.

² Blömeke, Sigrid: *Medienpädagogische Kompetenz: Theoretische und empirische Fundierungen eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. München: KoPäd 2000.

³ In der Konzeption des Europäischen Zentrums für Medienkompetenz werden folgende Kompetenzbereiche vorgeschlagen (aus: Hillebrand, A. / Lange, B.P.: «Medienkompetenz als gesellschaftliche Aufgabe der Zukunft.» In: Rein, A.: *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 35/36):

1. Selbstbestimmung- und Orientierungskompetenzen.

Hier geht es um die Fähigkeit unterschiedlicher Zielgruppen, sich selbständig über die Konsequenzen neuer Medienentwicklungen und ihrer Konsequenzen für den eigenen Arbeitsbereich zu informieren, entsprechenden Handlungs- und Qualifikationsbedarf zu bestimmen und zu realisieren.

2. Selektions- und Entscheidungskompetenzen.

Hierunter werden Fähigkeiten verstanden, sich unter bestimmten Bedingungen für oder gegen inhaltliche Angebote, Anwendungen, technische Lösungen und Bildungsmassnahmen zu entscheiden.

3. Instrumentell-qualifikatorische Aneignungskompetenzen.

Hierbei geht es um die grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit neuen Medien, ihre Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Pflege.

4. Konstruktiv-qualifikatorische Aneignungskompetenzen.

Hierunter werden Fähigkeiten zur reflektierten Bewertung inhaltlicher Angebote und Dienste verstanden, um einen effektiven, kreativen und kritischen Umgang mit den Materialien zu gewährleisten.

5. Lern- und Gestaltungskompetenzen.

Bei diesem Kompetenzbereich geht es um die generelle Fähigkeit und Bereitschaft, auf Anforderungen der Informationsgesellschaft konstruktiv und verantwortungsbewusst zu reagieren, Konsequenzen für eigenes Handeln, die Bewältigung von

¹ Neue Medien sind angesichts der Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnik vor allem gekennzeichnet durch

- die Möglichkeit der *interaktiven Nutzung*, d. h. der Nutzer ist nicht nur ausschliesslich Empfänger, sondern kann selbst durch die Verwendung entsprechender Rückkanäle Inhalte bzw. Aktionen auslösen;
- die *integrative Verwendung verschiedener Medientypen*, d. h. dynamische (Video und Audiosequenzen) werden mit statischen (z. B. Text und Daten) Medien kombiniert;
- *Digitalisierung, Vernetzbarkeit* und damit verbunden auch ein enorm gesteigertes Datenvolumen, das durch den Einsatz von Kompressionsverfahren schnell und direkt transferiert werden kann;
- prinzipielle *globale Aktualität und Zugänglichkeit* für alle und durch die tendenzielle Nicht-Kontrollierbarkeit von Datentransfers (vgl. u. a. Booz-Allen & Hamilton: *Zukunft Multimedia: Märkte und Perspektive in Deutschland*. Frankfurt/M.: Institut für Medienentwicklung und Kommunikation 1995, S. 27);
- die Kommunikation und Kooperation mit neuen Medien *raum- und zeitversetzt*, d. h. asynchron, zu gestalten und dadurch die Mobilität und Erreichbarkeit der Menschen zu erhöhen.

Die damit verbundenen Chancen und Risiken für Lehr- und Lernprozesse stellen eine Herausforderung für die Theorie und Praxis der Erziehung und Bildung dar.

Für die Schule ergibt sich die Aufgabe⁴,

- die heranwachsende Generation bei der Herausbildung von Kompetenz, Urteilsfähigkeit und verantwortungsvollen Umgang mit den neuen Medien zu fördern;
- sich auf die veränderten Bedingungen für Lehren und Lernen mittels neuer Medien einzustellen und diese Prozesse aktiv mitzugestalten;
- die neuen Medien für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen zu nutzen, die einen hohen Grad aktiver und kreativer Betätigung aufweisen.

Heutige Absolventen der Lehrämter sind auf diese Aufgaben in der Regel nicht hinreichend vorbereitet. Bisher ist vor allem versucht worden, notwendige Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten durch Lehrerfortbildung zu vermitteln. Entsprechende Aktionen sind zwar sehr wichtig, reichen aber auf die Dauer für den notwendigen Kompetenzerwerb nicht aus. Deshalb muss sich die Lehrerbildung der Aufgabe stellen, bereits während des Studiums einen angemessenen Kompetenzerwerb zu Fragen der neuen Medien zu ermöglichen. Diese Forderung einer «Medienbildung» gilt prinzipiell für alle zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer.

Für die Universität erwächst daraus die Aufgabe, angehende Lehrerinnen und Lehrer mit der Nutzung elektronischer Informations- und Kommunikationstechniken so vertraut zu machen, dass ein sachgerechter, selbstbestimmter sowie kreativ-produktiver und pädagogisch verantwortungsvoller Umgang mit neuen Medien das professionelle Lehrerhandeln befördern kann⁵.

Die Realisierung dieses Anspruchs setzt ein entsprechendes Lehrangebot im Lehramtsstudium voraus. Thematische Schwerpunktsetzungen zur pädagogischen Relevanz und Ambivalenz neuer Medien werden, sofern in den Studien- und Prüfungsordnungen überhaupt vorhanden, kaum umgesetzt.

Problemen und die Ausschöpfung der Chancen der Informationsgesellschaft zu ziehen.

⁴ vgl. auch Hauf-Tulodziecki, A.: «Informatische Bildung und Medienerziehung.» In: Schwill, A.: *Informatik und Schule*. Berlin: Springer 1999, S. 121–129.

⁵ vgl. Tulodziecki, G.: «Entwicklung von Medienkompetenz als Erziehungs- und Bildungsaufgabe.» In: *Pädagogische Rundschau* 52 (1998) 6, S. 693–709.

Zielstellung, Anlage und Ergebnisse des Modellversuches «Informatische Bildung für Lehrerstudenten»

Im Rahmen eines an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführten Modellversuches «Informatische Bildung für Lehrerstudenten»⁶ wurde versucht, die Frage zu beantworten, welche inhaltlichen Schwerpunkte solch eine Grundausbildung ausmachen und wie sie in die komplexe Struktur der Lehramtsausbildung integriert werden können.⁷

Die zentrale Aufgabenstellung des Modellversuches zur informatischen Bildung von Lehramtsstudierenden bestand darin, Grundqualifikationen für den Umgang mit neuen Medien zu vermitteln, durch die Entwicklung einer Reihe curricularer Bausteine abzusichern und zugleich im Hinblick auf Vermittlungsstrategien zu erproben. Dazu gehören u.a. die Kommunikation mittels elektronischer Post, die Nutzung elektronischer Diskussionsforen, das Abonnement elektronischer Zeitschriften, die Nutzung elektronischer bibliografischer Hilfsmittel, der Bezug von Informationen, die für die berufliche Tätigkeit als Lehrer relevant sind, die gemeinsame Erarbeitung von Hypertexten in elektronischen Arbeitsgruppen, Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechniken in der Schule (Multimedia, virtueller Klassenraum u.a.), die Nutzung des Computers als Werkzeug und Medium bei der Bewältigung der Arbeitsaufgaben.

Dieser instrumentell - qualifikatorische Kompetenzerwerb in Seminaren und Übungen wurde getragen und begleitet durch die allgemeinpädagogische Zielstellung, den Lehrerstudenten den drastischen Wandel der informationellen Umwelt und der dort ablaufenden Prozesse bewusst zu machen, das Lernen in einer von Medien bestimmten Zeit als offenes System zu begreifen, um so erste Selbstbestimmungs- und Orientierungskompetenzen zu erwerben. Dieser Anforderung wurde durch eine einführende Vorlesung «Lehren und Lernen in der Informationsgesellschaft» (<http://www.educat.hu-berlin.de/~diepold/vorlesung/>) entsprochen.

⁶ Mit «informatischer Bildung» erfolgt eine Eingrenzung medienpädagogischer Überlegungen auf Bildungsanforderungen, die im Zusammenhang mit den Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik in der Informationsgesellschaft entstehen. Der Begriff «informatisch» bezieht umfassendere Aspekte mit ein, die über Informations- und Kommunikationstechnik hinausgehen und Elemente der Informationswissenschaft und der angewandten Informatik einschliesslich ihrer gesellschaftlichen und humanwissenschaftlichen Kontexte mit einbeziehen.

⁷ Vgl. URL: <http://www.educat.hu-berlin.de/mv/impress.html>.

Im Ergebnis des Modellversuches entstand ein elektronisches Lehr- und Informationsmaterial, das multimedial angelegt ist und neben vielfältigen Verweisen auf themenspezifische Internetangebote, Arbeits- und Studientexte, Beispiele, Aufgaben, Lösungen, hochschuldidaktische Hilfen anbietet, die online, auf dem Server der Erziehungswissenschaft an der Humboldt Universität (<http://www.educat.hu-berlin.de/mv/>) und offline, auf einer CD-ROM verfügbar sind.

Das Lehrmaterial umfasst über 600 Materialien, die in einem heuristischen Schema in zwei Dimensionen strukturiert sind

- nach inhaltlichen Themenbereichen einer informatischen Bildung (Grundlagen des Umgangs mit dem PC, Textverarbeitung, Datenbankarbeit, Nutzung des Internet für Recherche, Kommunikation, Tabellenkalkulation, Bildbearbeitung, Lernsoftware u.a.) und
- nach Aneignungsgesichtspunkten mit Anwendungsbezug zum Studium (Erwerb von Grundfertigkeiten, Anwendung in der schulischen Praxis, Reflexion des gesellschaftlichen und theoretischen Kontextes).

Geleitet war die Auswahl und Strukturierung der einzelnen Bausteine von der Absicht,

- Grundfertigkeiten im Umgang mit dem PC zu vermitteln;
- Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes neuer Medien in der pädagogischen Theorie und Praxis herauszubilden;
- Fähigkeiten zur kreativ-produktiven Gestaltung eigener Medienangebote zu entwickeln
- sowie die kritische Reflexion zum selbstbestimmten und sozial-verantwortungsvollen Umgang mit den neuen Medien zu gewährleisten.

Das schienen uns die wesentlichen Mindestanforderungen zu sein, damit in vertiefenden erziehungswissenschaftlichen, in den fachdidaktischen und Fachlehrveranstaltungen eine weitergehende Nutzung der neuen Medien unter jeweils fachspezifischen Gesichtspunkten für Lehramtsstudierende gewährleistet werden konnte.

Dabei bot sich für den Modellversuch an, das Tätigkeitsfeld der Studierenden zugleich als Übungs- und Beispielfeld für die einzelnen Themenbereiche zu nutzen. Damit konnte ein handlungsorientiertes Vorgehen gewährleistet werden, in dem bei der Bewältigung von Studienaufgaben der praktische Umgang mit neuen Medien eingeübt und kritisch reflektiert werden konnte.

Themenbereiche der informatischen Bildung für Lehramtsstudierende

	<i>Erwerb von Fertigkeiten / Anwendung im Studium</i>	<i>Anwendung in der schulischen Praxis</i>	<i>Hintergrundkenntnisse / Reflexion</i>
Grundkenntnisse am PC	Anfangsübungen am Rechner	Computer im Unterricht	Computer in der Grundschule
Textverarbeitung	eigene Texte schreiben	Textverarbeitung im Unterricht	Evolution der Informationsverarbeitung und -speicherung
Literatur-Recherche	Recherche in Literatur-Datenbanken	Literaturrecherche für den Unterricht	freier Zugang zu Informationen / Bildung als Grundrecht?
eigene Datenbank	eigene Datenbank zusammenstellen / vorhandene nutzen	Verwaltung eigener Literatur / Unterrichtsmaterialien	Datenbanken und Datenschutz
Recherche im WWW	gezielt nach Themen und Materialien suchen	Suche nach Unterrichtsmaterialien und Projekten DBS, SchulWeb, ZUM	Aufbau und Geschichte des Internet
Kommunikation im Internet	Email, Mailinglisten, Newsgruppen, Chats	E-Mail-Projekte und Schulnetze (ODS, SAN, SchulWeb)	Internet für Kinder?
Webseite und Hypertext	Hypertexte strukturieren / Webseiten erstellen	Schüler-Webseiten / Schul-Webseiten	Webdesign: Kriterien für gute Hypertexte
Lernsoftware	verschiedene Arten von Lernsoftware	Einsatz von Lernsoftware im Unterricht	Computerspiele? - Hilfen zur Einschätzung
Bildbearbeitung	Möglichkeiten der Bildbearbeitung	Bildbearbeitung in der Schule	«Bildbearbeitung» oder Fälschung
Tabellenkalkulation	Rechnen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm	Tabellenkalkulation im Unterricht	Glossar? :-)

Abb.1: Übersicht über die thematischen Bausteine des Kursangebots (<http://www.educat.hu-berlin.de/mv/baustein.html>)

Hochschuldidaktische Realisierung

Die hochschuldidaktische Umsetzung der curricularen Bausteine im Lehr- und Lernprozess an der Hochschule wurde in unterschiedlichen didaktischen Vorgehensweisen erprobt:

- grundlegende Themen zu gesellschaftlichen, ökonomischen, rechtlichen und bildungspolitischen Aspekten der Informationsgesellschaft, zu erziehungswissenschaftlichen Entwicklungsperspektiven und Veränderungen des Lehrens und Lernens unter den Bedingungen moderner Informations- und Kommunikationstechnik beinhaltete eine einführende Vorlesung «Lehren und Lernen in der Informationsgesellschaft»;
- ein tutoriell begleitetes Proseminar zum Thema «Der Computer als Denkzeug» führte in grundlegende Arbeitstechniken mit neuen Medien, insbesondere in die Internet-Nutzung ein.⁸ Im Proseminar dominierte die Dozenten-Student-Interaktion im Sinne intensiver Beratung und Anleitung. In einer speziellen Variante wurde die studentische Einzelarbeit mit den Materialien des Modellversuches in einer seminaristischen Veranstaltung erprobt.

Als Ergebnis zeigte sich, dass

- auf sehr differenzierten Vorkenntnissen der Studierenden aufgebaut werden muss;⁹
- die Studierenden eine stärker kommunikationsorientierte Methode bevorzugen, wenn es um Anwendungs- und Theorieaspekte der Computernutzung geht. Werden hingegen reine Grundfertigkeiten im Umgang mit dem PC angeeignet, ist eine stärkere Einzelarbeit möglich, eventuell sogar wünschenswert, weil der Übungsbedarf individuell sehr unterschiedlich ist;
- die Studierenden sehr schnell und unmittelbar bereit sind aus Einsicht in den Nutzen der Computeranwendung die angeeigneten Inhalte und Fer-

⁸ Insgesamt wurden in drei Semestern ca. 200 Studierende in Seminaren betreut; an der Vorlesung «Lehren und Lernen in der Informationsgesellschaft» nahmen in drei Semestern ca. 250 Studierende teil. Die Nachfrage nach den seminaristischen Lehrveranstaltungen überstieg beträchtlich die Kapazität und konnte nicht befriedigt werden.

⁹ In der Evaluation zum Modellversuch gaben etwa 3/4 der Studierenden an, über PC-Kenntnisse zu verfügen und ca. 90% geben an, Zugang zu einem Computer zu besitzen. Eine genauere Analyse ergab, dass die Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit dem PC qualitativ und quantitativ bei weitem nicht ausreichen, um Standards professioneller Lehrertätigkeit zu erfüllen.

tigkeiten für ihr Studium und erste praktische Anforderungen des späteren Berufes zu nutzen.

Die curricularen Bausteine sind auch in anderen fachlichen Zusammenhängen und für andere jeweils spezifische hochschuldidaktische Zwecke der Lehramtsstudiengänge zu kombinieren und zu strukturieren (z. B. für Vorlesungen, Vorbereitungsaufgaben für Seminare, für Tutorien, für die selbständige Arbeit zu Einzelthemen). Da es sich um grundlegende Elemente informatischer Bildung handelt, können sie bei fachspezifischer Bearbeitung auch in anderen Studienrichtungen angewandt werden.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen auch, dass

- eine weitere Sammlung und didaktische Aufbereitung vorhandener Konzepte und curriculärer Elemente für die Arbeit an der Humboldt-Universität notwendig ist;
- auf den mit der einführenden Vorlesung und dem Proseminar mit tutorieller Betreuung gelegten Grundlagen bewusst in anderen Lehrdisziplinen des Lehramtsstudiums anzuknüpfen und aufzubauen ist; (Bei Nutzung in den pädagogischen, fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Lehrgebieten ist eine immanente Vervollkommnung und Weiterentwicklung des Könnens der Studierenden im Sinne der eingangs formulierten Zielstellungen möglich.)
- die konzeptionellen Überlegungen unter Einbeziehung der Fachdidaktiken weiterentwickelt werden müssen.

Konzeptionelle Überlegungen zu einem Lehrkomplex «Neue Medien und Informationstechnologien» in die Lehrerbildung

Mit den folgenden konzeptionellen Überlegungen sollen Wege aufgezeigt werden, wie der vielfach betonten Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Grundausbildung aller künftigen Lehrerinnen und Lehrer Rechnung getragen werden kann. Dabei stützen wir uns auf Erfahrungen und Ergebnisse des Modellversuches «Informatische Bildung für Lehrerstudenten», die u.a. zu folgenden grundsätzlichen Anforderungen an solch eine Konzeption führten¹⁰:

¹⁰ Die folgenden Vorschläge stützen sich darüber hinaus auf konzeptionelle Vorstellungen und erste praktische Erfahrungen von sieben deutschen Hochschulen zur curricularen Integration der neuen Medien in die Lehrerbildung, die mit Unterstützung der Bertelsmann-Stiftung im Rahmen eines Hochschulnetzwerks «Lehrerbildung und neue Medien» entstanden sind. URL: <<http://www.lehrerbildung-medien.de/material.html>> Vgl. dazu auch: Bentlage, U./Hamm, I. (Hrsg): *Lehrerbildung*

- Für alle Lehramtsstudierenden muss eine Qualifikation zur «Medienbildung» verpflichtend geregelt sein. Sie muss eine grundlegende Einführung in den Umgang und die Nutzung moderner Medien und Informations- und Kommunikationstechnologien zum Ziel haben. Entsprechend muss das Angebot der Universitäten sein.
- Es bedarf dazu verbindlicher Regelungen in den Studien- und Prüfungsordnungen, die gegebenenfalls auch die Struktur der Lehrerbildung verändern.
- Eine medienpezifische Qualifikation mit Zertifikatsnachweis kann nach unserer Auffassung in einem Umfang von 8 SWS erreicht werden, ohne die curriculare Grundstruktur der Lehramtsstudiengänge zu verändern.
- Mindestvoraussetzungen sind eine (Pflicht-)Lehrveranstaltung¹¹, die zu grundlegenden Fragen einführt und Anleitung für die zweckmäßige Nutzung neuer Medien gibt.
- Unterstützt werden muss das durch Studienmaterial¹², das zur selbständigen Arbeit der Studierenden für die mehr technisch-handwerklichen Fertigkeiten im Umgang mit neuen Medien, die Vertiefung der theoretischen und konzeptionellen Grundlagen und die Anwendung in Bildung, Schule und Unterricht geeignet ist. Dieses Material muss zugleich differenzierten Zugängen der Studierenden Rechnung tragen, da erfahrungsgemäß die Voraussetzungen und individuellen Schwerpunktssetzungen der Studierenden sehr unterschiedlich sind.
- An die in der einführenden Lehrveranstaltung gelegten Grundlagen ist bewusst in anderen Lehrdisziplinen des Lehramtsstudiums anzuknüpfen und darauf aufzubauen. Das sichert immanant die notwendige Vervollkommnung und Weiterentwicklung der Medienkompetenz der Studieren-

bildung und neue Medien. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung 2001.

¹¹ Die hier genannte Veranstaltung kann – wenn man den Anspruch aufgibt, alle Lehramtsstudierenden in grundlegende Fragen der Verwendung und Gestaltung von Medien in Bildung und Erziehung einführen zu wollen, – auch als Wahlpflicht- oder Wahlveranstaltung angeboten werden. Diese Art einführender Veranstaltung könnte dann etwa im Rahmen der Lehrveranstaltungen des *studium generale* oder als «Einführung in die Erziehungswissenschaft» durchgeführt werden.

¹² Die auf der im Modellversuch entwickelten CD-ROM bzw. auf dem Deutschen Bildungsserver liegenden Materialien (<http://dbs.schule.de/index2.html>) stellen solch eine Grundlage für den Bereich informatischer Bildung von Lehramtsstudierenden dar. Die erarbeiteten Materialien sind vorrangig auf die Vermittlung von instrumentell-qualifikatorischen Kompetenzen der Mediennutzung ausgerichtet, wie sie in der Aufgabenstellung (S. 4) beispielhaft aufgezählt wurden.

den und ihre Befähigung zum selbständigen und schöpferischen Anwenden der sich rasant vollziehenden Entwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien.

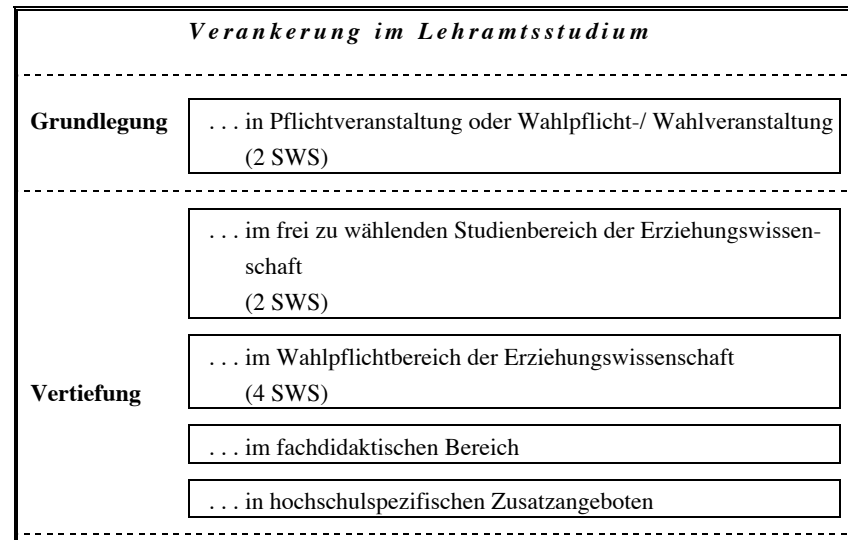
- Die konzeptionellen Überlegungen müssen unter Einbeziehung der Fachdidaktiken entwickelt werden.

Das Lehrangebot zum Bereich «Neue Medien und Informationstechnologien» in der 1. Phase der Lehrerbildung soll dazu dienen, dass sich die Studierenden wenigstens grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Medienbildung aneignen und schrittweise weiterentwickeln.

Zur Realisierung des Lehrangebotes werden vorgeschlagen:

- eine Lehrveranstaltung für alle Lehramtsstudierenden, in der die Grundlagen der Verwendung und Gestaltung von Medien in Bildung, Schule und Unterricht thematisiert wird;
- weitere Veranstaltungen, die als Wahlpflicht- oder Wahlveranstaltungen anerkannt werden können oder als Zusatzveranstaltungen gelten, in denen die Grundlagenkenntnisse der Studierenden zu neuen Medien und Informationstechnologien vertieft und erweitert werden;
- ein Zusatzangebot an Veranstaltungen zu neuen Medien und Informations- und Kommunikationstechnologien, je nach den Möglichkeiten der Hochschulen.

Diese Konzeption folgt einer Modellvorstellung, die im Folgenden erläutert wird:



A. Einführende Lehrveranstaltung im Grundstudium

Grundlagen der Gestaltung und Verwendung von Medien in Bildung, Schule und Unterricht

Ziel solch einer Veranstaltung soll es sein, wesentliche Grundlagen an Wissen und Können zu Elementen von Medienkompetenz zu entwickeln.

Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- gesellschaftliche, bildungspolitische, ökonomische, ethische und rechtliche Aspekte des Einsatzes neuer Medien und Informations- und Kommunikationstechnik;
- Entwicklungen im Bereich der Medien sowie der Informations- und Kommunikationstechnik;
- Aufgaben der Schule im Bereich der Medien und Informations- und Kommunikationstechnik;
- Konzepte und Prinzipien der Medienerziehung, Mediendidaktik und informatischen Bildung;
- Auswahl und Nutzung von Medien und informationstechnischen Systemen für die Neugestaltung von Lehr- und Lernprozessen sowie für die Schulentwicklung;
- grundlegende Arbeitstechniken, die mit der Anwendung neuer Medien in Bildung und Erziehung verbunden sind.

Diese Veranstaltung soll in Einheit von Vorlesungsformen, Übungsphasen und selbständiger Arbeit der Studierenden gestaltet werden. Die einzelnen Lehrveranstaltungen sollen in ihrer Gestaltung handlungsorientierenden Gesichtspunkten Rechnung tragen, sie müssen die sinnvolle und kritische Nutzung neuer Medien durch die Studierenden in dieser Lehrveranstaltung einschließen, in exemplarischer Weise den praktischen Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechnologien für Studium und späteren Beruf in den Mittelpunkt stellen.

Diese Veranstaltungen sollen zugleich eine relativ einheitliche Grundlage für weiterführende Studien in der Erziehungswissenschaft, der Fachdidaktik und den Fachwissenschaften zur Anwendung neuer Medien und Informationstechnologien gewährleisten.

Notwendige Grundfertigkeiten und Wissen über grundlegende Anwendungen und theoretische Konzepte zum Umgang mit neuen Medien können sich Studierende auch in selbständiger Arbeit z. B. mit den Materialien des Modellversuches unter Nutzung der CD-ROM bzw. des Servers der Abteilung Pädagogik und Informatik der Humboldt-Universität (<http://www.educat.hu-berlin.de/>) aneignen.

In Verbindung mit den Lehrveranstaltungen und solchen Selbstinstruktionsmaterialien sollte eine tutorielle Begleitung für den anwendungsbezogenen Umgang mit den neuen Medien gesichert werden.

Die Veranstaltung umfasst 2 SWS im Grundstudium. Sie ist für alle Lehramtsstudierenden als verpflichtend auszuweisen und als Leistungsnachweis im Bereich Erziehungswissenschaft anzurechnen.

Es ist anzustreben, dass künftig für die Anmeldung zur Prüfung beim Landesamt für Lehramtsprüfungen ein Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an einer Einführungsveranstaltung zum Umgang mit neuen Medien und Informationstechnologien vorzulegen ist.

B. Wahlpflicht- oder Wahlveranstaltungen

Vertiefung zu ausgewählten Themen der einführenden Lehrveranstaltung im Grundstudium

Eine erste Vertiefung zu Themen aus der einführenden Lehrveranstaltung kann im Rahmen eines Seminars aus dem frei zu wählenden Studienbereich des erziehungswissenschaftlichen Anteils des Lehramtsstudiums (2 SWS) erfolgen, sofern in diesen Veranstaltungen ein deutlicher Bezug zur Medienbildung erkennbar ist.

Erweiterung und Vertiefung der medienpädagogischen Grundkenntnisse im Wahlpflichtbereich des Hauptstudiums der Erziehungswissenschaft

Mit einem Angebot an Hauptseminaren (4 SWS), in denen der Schein erworben wird, sollen die Grundlagenkenntnisse der Studierenden zu neuen Medien erweitert und zu speziellen Aspekten wie der Selektions- und Entscheidungskompetenz für den Tätigkeitsbereich des Lehrers vertieft werden. Zugleich soll Wissen und Können, um konstruktiv und verantwortungsbewusst auf Anforderungen an Bildung und Erziehung zu reagieren, weiterentwickelt werden.

Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Erziehungs- und Bildungsaufgaben im Bereich von Medien und Informationstechnologien;
- Medienerziehung und Informatische Bildung im fachlichen und fächerübergreifenden Unterricht;
- Medienpädagogik und Schulentwicklung.

Hierfür ist ein Themenangebot mit deutlichem Bezug zu neuen Medien und Informationstechnologien vorwiegend durch die erziehungswissenschaftlichen Bereiche wie z. B. Allgemeine Pädagogik, Schulpädagogik, Grund-

schulpädagogik, Pädagogik und Informatik sowie Museumspädagogik zur Verfügung zu stellen.

Vertiefung im Grund- oder Hauptstudium im fachdidaktischen Bereich

Die in der Erziehungswissenschaft erfolgte Grundlegung im medienpädagogischen Bereich findet ihre Erweiterung und fachspezifische Umsetzung in der fachdidaktischen Ausbildung und in den wissenschaftlichen Fächern der Lehramtsstudiengänge.

Die Verantwortung für diesen Teil der Ausbildung liegt ausschliesslich bei den Fachdidaktiken und den Fächern. Anzustreben ist sowohl eine integrative Nutzung der mit der Einführung gelegten Grundlagen in diesen Disziplinen als auch ein explizites Angebot an Themen, die den Umgang mit neuen Medien in Schule, Bildung und Erziehung zum Hauptgegenstand haben und damit das Wissen und Können der Studierenden weiter vertiefen.

Inhaltliche Schwerpunkte sollten sein:

- Grundlagen der Nutzung von Medien und Informationstechnologien in Lehr- und Lernprozessen;
- Nutzung von Medien und Informationstechnologien im fachlichen und überfachlichen Unterricht;
- Eigene Gestaltung von Medien für fachliche und überfachliche Lehr- und Lernprozesse.

C. Hochschulspezifisches Zusatzangebot

Über die in den Studienplänen und Prüfungsordnungen ausgewiesenen Anforderungen hinaus sollten durch Einrichtungen der Universitäten Angebote unterbreitet werden, mit denen Studierende ihre Kenntnisse und ihr Können zu ausgewählten und speziellen Gebieten der Anwendung neuer Medien und Informationstechnologien in Bildung, Schule und Unterricht erweitern können. Diese Zusatzangebote sollen vorwiegend der Ergänzung der unter 1. und 2. genannten Veranstaltungen dienen.

Projektorientierte Zusatzkurse

Durch Universitätseinrichtungen sollten Themen zur projektorientierten Einführung in Einzelthemen der Gestaltung und Anwendung neuer Medien und Informationstechnologien für Lehramtsstudierende angeboten wer-

den.¹³ Auf diesem Wege sollen Studierende selbst projekt-, handlungs- und anwendungsorientierte Arbeitsweisen kennen lernen und sich gleichzeitig Themenbereiche zu neuen Medien erschliessen.

Tutorien, Projektstudien

Die Ergebnisse des Modellversuches «Informatische Bildung für Lehramtsstudenten» zeigen, dass von studentischen Hilfskräften begleitete und angeleitete Lernprozesse bei Studierenden, die mit Ängsten und Vorbehalten an die Nutzung neuer Medien und Informationstechnologien herangehen, gut angenommen werden.

Es sollten daher Möglichkeiten geschaffen werden, spezielle tutorielle Angebote für Lehramtsstudierende zu realisieren. Der Schwerpunkt der Arbeit sollte hier im Heranführen der Lehramtsstudierenden an die instrumentell-qualifikatorischen Aneignungskompetenzen der Nutzung neuer Medien liegen.

In diesem Rahmen sollten Projektstudien zu speziellen Themen neuer Medien und informatischer Bildung für Lehramtsstudierende gefördert werden, um weiterführende Erkenntnisse an die Studierenden zu vermitteln und den Anwendungsaspekt für Studium und späteren Beruf zu vertiefen.

Veranstaltungen von wissenschaftlichen und Service-Einrichtungen zur Einführung in Nutzungsmöglichkeiten moderner Medien und Informationstechnologie in Bildung, (Hoch-)Schule und Unterricht

Hierbei sollte es sich um Einführungen zu Einzelthemen der Nutzung neuer Medien und Informationstechnologien als Informations-, Kommunikations- und Arbeits- und Lernmittel in der Hand des Lehrers handeln, die in loser Reihenfolge für Lehramtsstudierende angeboten werden. Ergänzt werden sollten diese einführenden Veranstaltungen durch ein Angebot von Tutorien bzw. Projektstudien zur weiteren Vertiefung des Wissens und Könnens der Teilnehmer/innen.

Ausblick:

Die curricularen Überlegungen wie auch die einzelnen Materialien sind in das 1999 von der Bertelsmann-Stiftung initiierte «Hochschulnetzwerk:

¹³ Solche Projekte wurden im Rahmen des Modellversuches IKARUS (Informations- und Kommunikationstechnologische Ausbildung im Rahmen des Universitären Lehramts-Studiums) an der Uni Dortmund realisiert. URL: <<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/>>

Lehrerbildung und Neue Medien» eingebracht worden. Zugleich haben wir aus den dort erarbeiteten Empfehlungen (z. B. den Materialien für ein Mindest- und Zusatzcurriculum «Medien und Informationstechnologien im Lehramtsstudium», die von D. Spanhel und G. Tulodziecki erarbeitet wurden¹⁴) wertvolle Anregungen für unsere Arbeit erhalten.

Lehrkräfte an sechs Universitäten haben sich bereit erklärt, die CD-ROM zu erproben. Ihre Anregungen, Ergänzungen und Erweiterungen werden kontinuierlich auf dem Server dokumentiert und in Neuauflagen der CD-ROM eingehen.

Das Land Berlin hat bei der BLK einen noch zu entscheidenden Antrag eingebracht, die Modellversuchsergebnisse an anderen Universitäten zu erproben und ein unter mehreren Universitäten abgestimmtes hochschuldidaktisches Konzept zur Einführung einer «Medienbildung» vorzulegen.

Es ist vorgesehen, die Materialien auch bei Studierenden anderer Fachrichtungen sowie in der Lehrerfort- und -weiterbildung einsetzen und erproben zu lassen.

Wir hoffen, dass mit diesem Modellversuch das curriculare Konzept und seine Umsetzung mittels der entwickelten Lehr-Lern-Materialien auf breiter Grundlage übernommen und adaptiert werden können¹⁵. Damit wäre eine Grundlage dafür gelegt, dass Absolventen der Lehramtsstudiengänge jene Qualifikationen mitbringen, die für ihre professionelle Tätigkeit im Informationszeitalter nötig sind.

¹⁴ Spanhel, D. / Tulodziecki, G.: «Rahmenkonzepte für neue Medien im Lehramtsstudium: Basis- und Zusatzqualifikation.» In: Bentlage, U. / Hamm, I.: *Lehrerbildung und neue Medien*. Gütersloh: Bertelsmann 2001, S. 9–25

¹⁵ Neben einer breiten Nutzung der Materialien in Bayern gibt es eine enge Kooperation mit dem Medienpädagogischen Zentrum des Landes Brandenburg, bei der im Rahmen der Medienoffensive des Landes «Medien an Schulen» eine gemeinsame CD-ROM «Internet für Lehrer» für die Fortbildung der Lehrkräfte an Brandenburger Schulen entwickelt wurde.