

schulische Wandbilder. In: *Pöggeler Franz (Hg.)* B. u. B. 1992, S. 339-354. -- *Stöger Peter*: Bilden, Bild und Bildung. Pädagogisch-anthropologische und psychoanalytische Überlegungen. In: *Pöggeler Franz (Hg.)* B. u. B. 1992, S. 267-316. -- *van Straten Roelof*: Einführung in die Ikonographie. Berlin (Reimer) 1989. -- *Warnke Martin*: Politische Ikonographie. In: *Arrouye J./Beyer A./Bredenkamp H./Lavin I./Schellewald B./Settis S./Warnke M. (Hg.)* 1992, S. 23-28. -- *Widlöcher Daniel*: Was eine Kinderzeichnung verrät. Frankfurt/M. (Fischer) 1984 (1965). -- *Zepf Irmgard*: Bildung durch Bilder als Problem der ästhetischen Erziehung. In: *Pöggeler Franz (Hg.)* B. u. B. 1992, S. 399-419.

Peter Stöger

Informations- und Kommunikationstechnologien

Bereits die **Begriffe** „Informations- und Kommunikationstechnologien“ zeigen eine bemerkenswerte Diskrepanz zwischen Präzision und konnotativer Offenheit. Denn einerseits bezeichnen diese Begriffe innerhalb der Informatik konkrete technische Einrichtungen, die aufgrund exakter, allerdings je nach Entwicklungsstand variierender Eigenschaften beschreibbar sind. Andererseits haben sich in ihrem semantischen Umfeld zusehends Begriffe wie „Informationsgesellschaft“ oder „Informationstechnisches Zeitalter“ entwickelt, die über den engeren Bereich der *Technik* hinaus zumindest plakativ auch deren *menschliche* und *gesellschaftliche* Dimension anvisieren. Darin liegt ihre Herausforderung. Ein interdisziplinärer Diskurs der *Technologiebewertung* und *Technologiegestaltung* ist in Gang gekommen. Sichtweisen und Technologiebegriffe werden grundsätzlich und differenzierter: unter anderem wird in der Philosophie der Postmoderne die Informatisierung der Gesellschaft zum Leitmotiv der Kritik an der technologischen Rationalität, dem Projekt der Moderne, der Aufklärung. In jedem Fall werden zentrale Themen menschlicher Existenz, die durch technisch-technologische Verkürzungen in Bedrängnis geraten sind, neu überdacht: Sprache, Wissen, Bildung, Intelligenz, Information, Kommunikation.

Die *Informations- und Kommunikationstechnologien* umfassen den Gesamtbereich der elektronischen Verarbeitung und Vertei-

lung von Information. Mit „Technik“ und „Technologie“ können dabei einzelne, sich zum Teil überschneidende Bereiche benannt werden:

- *Technik* umfaßt das technische Gerät zusammen mit den eingesetzten Programmen, mithin die materielle Realisierung der Informations- und Kommunikationstechnologien: die Hardware und Software.
- *Technologie im engeren Sinn* umfaßt darüber hinaus noch das informations- und elektrotechnische Wissen, das für die Organisation, Entwicklung und Implementierung der Informations- und Kommunikationstechnik erforderlich ist: „Technologie“ bezeichnet die Wissenschaft (logos) der Technik (techné).
- Zur *Technologie im weiteren Sinn* gehört auch noch jenes Reflexions-, Wert- und Orientierungswissen, das in technologische Entwürfe und in deren technisch-gesellschaftliche Implementierungen einfließt bzw. gleichzeitig von diesen Technologien konstituiert wird.

In diesem erweiterten Technologie-Begriff ist demnach auch eine interdisziplinäre „Schnittstelle“ von Technik/Informatik (Technologie im engeren Sinn) zu sozial- und geisteswissenschaftlichen Fragen angelegt, insbesondere auch zu erziehungswissenschaftlichen nach Lebenswelt und Kultur, Sozialisation und Bildung im informationstechnischen Zeitalter.

Die *Informationstechnologie* im besonderen ist der Bereich der automatisierten Verarbeitung (Erfassung, Speicherung, Vervielfältigung, aber auch Erzeugung und Veränderung) von Information – auch „elektronische Datenverarbeitung“ (EDV) genannt. Der technische Kern des Informationsverarbeitungssystems ist der Computer (Rechner), der aus Prozessor, Arbeitsspeicher und Dauerspeicher besteht und über Schnittstellen mit den Ein-/Ausgabegeräten (Tastatur, Bildschirm, Drucker) und ggf. auch mit anderen Informationssystemen verbunden ist. Grundlegend für die automatisierte Verarbeitung von Information ist ihre Zerlegung in kleinste Einheiten (Daten), die sog. Digitalisierung von Text, Bild, Ton.

Die *Kommunikationstechnologie* ist der Bereich der automatisierten Verteilung (Übertragung, Übermittlung, Transfer) von Information. Ein Kommunikationssystem ist die Verbindung von Informationssystemen, die auf einer spezifischen Kommunikations-

technik beruht. Dazu gehören die Endgeräte (Telefon, Modem, Fax), entsprechende Übertragungseinrichtungen (Glasfaserkabel, Telefonnetz) und die erforderliche Software für Organisation und Protokollabwicklung des Transfers sowie für Entwicklung und Betrieb der Verbindung.

Die in exponentiellen Schüben voranschreitende Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien, ihre zunehmende Verbreitung und die Durchdringung aller Lebensbereiche schlägt sich auch auf die *Terminologie* nieder:

- Zum einen hat sich der Begriff der „Elektronischen Datenverarbeitung“ als zu eng bzw. als Unterbegriff von „Informationsverarbeitung“ erwiesen, da sich die Informations- und Kommunikationstechnik immer weiter von der maschinennahen Verarbeitung der *Daten* entfernt hat hin zur Verarbeitung von größeren und multimedialen Dokumenten (von Text, Bild und Ton): der Benutzer ist immer weniger mit Daten, Dateien und Dateiverzeichnissen konfrontiert, ansprechende und ergonomische Benutzeroberflächen präsentieren ihm wohlverpackte *Informationen*, deren Aufbereitung die eigentliche Funktionslogik des Computers (die binäre Datenverarbeitung) weitgehend verschleiert.
- Da sich andererseits die Entwicklung auf die flächendeckende Computerisierung aller Informations- und Kommunikationsbereiche zubewegt (z. B. Computer-Fernsehen), gelten als *Kommunikationssysteme im weiteren Sinne* alle technikgestützten Kommunikationssysteme, also nicht nur vernetzte Computer, sondern auch Mediensysteme wie Presse und Fernsehen inklusive ihrer Infrastruktur.
- Schließlich wird infolge der zunehmenden Vernetzung „Informationstechnologie“ auch als Oberbegriff für die zunächst getrennten Bereiche von Informations- und Kommunikationstechnologie verwendet, in diesem Sinne auch gleichbedeutend mit „Neuen Technologien“ und „Telematik“ (Nora/Minc 1979).

Die **Geschichte** der Informations- und Kommunikationstechnologien ist „im Grunde die Geschichte des abendländischen Intellektualismus“ (Steinmüller 1993, 310): die komprimierte Geschichte der Informationstechnik im 20. Jahrhundert hat aus dem Reservoir

dieser langen Geschichte bloß theoretisch gebliebener Technologie geschöpft. Einige ihrer Stationen sind: die griechische Philosophie, insbesondere die Logik des Aristoteles und deren Weiterentwicklung in der Scholastik; verschiedene Zahlensysteme, das dekadische und besonders das duale von Gottfried Wilhelm Leibniz; die mathematische Logik von Gottlob Frege und Bertrand Russell, die Algebra von George Boole.

Während heute übergeordnete theoretische Modelle fehlen, und Technologie sich in viele Technologien spezialisiert, war die Realisierung von Technik bis zum 20. Jahrhundert im Vergleich zu den universalen Theoriegebäuden äußerst bescheiden, vor allem wegen der beschränkten Möglichkeiten der Mechanik. So gab es *manuelle Rechenhilfen* in Gestalt von Rechensteinen, Rechenbrettern (bereits 3000 v. Chr. bei den Sumerern), später Rechenuhren und Rechenmaschinen (Blaise Pascal, Gottfried Wilhelm Leibniz, Charles Babbage). Erst Lochkarten und elektromagnetische Schaltkreise ermöglichten die Entwicklung von *Rechenmaschinen*: so konstruierte Hermann Hollerith einen Zähl- und Registrierapparat für die amerikanische Volkszählung im Jahre 1890. – Die Ära der eigentlichen *Rechenautomaten* begann in den 40er Jahren, als Alan Turing (Großbritannien), Konrad Zuse (Deutschland) und Howard A. Aiken (USA) unabhängig voneinander erstmals Geräte für militärische Zwecke konstruierten. Seitdem setzte sich das auf Leibniz zurückgehende, binäre Funktionsprinzip der Digitalisierung durch: die grundlegende Informationseinheit ist dabei das Bit, das nur die Werte Null (Strom aus) oder Eins (Strom ein) annehmen kann, während die üblichen Zahlzeichen und Buchstaben (aber auch Bild- und Toneinheiten) als 8stellige Bitfolgen (Byte) definiert werden. Nach dem 2. Weltkrieg wurden Großrechnersysteme auch für zivile Zwecke (z. B. Raumfahrttechnik, Forschung, Wirtschaft und Verwaltung) konzipiert.

Die Entwicklung beschleunigte sich, als ab 1958 Halbleiterelemente (Diode, Transistor) und ab 1968 integrierte Schaltungen eingesetzt wurden. Mit der Speicherprogrammierung gelang es, Anweisungen an den Rechner zu steuern bzw. von Zwischenergebnissen abhängig zu machen. Ein weiterer Meilenstein waren die Mikroprozessoren, die eine vollständige Steuer- und Recheneinheit zusammen mit Anschlüssen für Speicher-, Ein- und Ausgabegeräte aufweisen, wobei die Abläufe über einen gespeicherten

Befehlscode gesteuert werden. Mit den seit 1954 üblichen höheren Programmiersprachen (z. B. Fortran, Pascal) können Anweisungen anstatt in diesem Befehlscode in verständlicheren Sprachen formuliert werden, die dann über einen Compiler in Maschinensprache übersetzt werden.

Die allgemeine Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnik beginnt mit den *Mikrocomputern* (Personal Computern): 1978 wurde der Apple 2 vorgestellt, der erstmals das Prinzip des modularen Aufbaus realisierte (über Steckplätze können verschiedene Bauteile für Arbeits- und Massenspeicher, Ein-/Ausgabegeräte angeschlossen werden). 1981/82 folgte IBM mit dem Personal Computer, Commodore mit dem C64, der Kampf der Giganten um Marktanteile begann, IBM wurde durch billige Nachbauten (Clones) aus Asien unterlaufen, die PCs wurden kostengünstiger und leistungsfähiger. Auch die anfangs nachhinkende Software konnte aufholen: Betriebssysteme und Anwendungsprogramme (Textverarbeitungs-, Datenbanken- und Kommunikationsprogramme) werden immer „komfortabler“ durch grafische Benutzeroberflächen, Programmierwerkzeuge usw. Die aktuelle Entwicklung drängt nach Vernetzung in jede Richtung: mit anderen Techniken und Mediensystemen (Video, CD-ROM, Fernsehen, ISDN), mit weltweiten Informations- und Kommunikationsdiensten (Bibliotheken, Fakten- und Volltextdatenbanken), mit Dienstleistungsbetrieben (Banken, Versicherungen usw.).

Nachvollziehbar wird die telematische Durchdringung und Vernetzung unserer Lebenswelt gegenwärtig im flutwellenartig sich verbreitenden *Internet*. Im Jahre 1969 wurde es in den USA entwickelt, ursprünglich – wie auch andere Erfindungen der Informationstechnik – für militärische Zwecke. Bereits Anfang der 70er Jahre konnte es auch von Universitäten übernommen werden, in der Folge wurde es hauptsächlich für wissenschaftliche Zwecke weiterentwickelt, bis es sich ab Mitte der 80er Jahre weltweit als Standard der Telekommunikation durchsetzte, als „Netzwerk der Netzwerke“, das über Router und Gateways die verschiedensten nationalen, regionalen und lokalen Computernetze zu verbinden vermag. Die technische Funktionalität des *Internet* beruht auf dem sog. *Internet Protocol* (IP) bzw. auf dem *Transmission Control Protocol* (TCP). Seine institutionelle Funktionalität, die sich bis-

lang eher auf einem weltweiten informellen Reglement der Loyalität und Fairneß (der sog. „Netiquette“) gründete, wird gegenwärtig mehr und mehr durch kommerzielle Zwecke unterlaufen und den „Gesetzen“ des Marktes ausgeliefert. Das *Internet* verliert so seine Unschuld: für die telematische Verteilung von Information werden in den kommenden Jahren vermehrt Normierungen und gesetzliche Regelungen nötig sein; gleichzeitig rückt die Utopie einer sozial gerechten Informationsgesellschaft, die allen einen freien – und kostenlosen – Zugang zu allen Datenbanken erlauben sollte (Lyotard 1986), wieder in weitere Ferne.

Forschungsprogramme und Publikationen über Informations- und Kommunikationstechnologien haben – parallel zu deren Entwicklungsdynamik – ebenfalls Hochkonjunktur. Abgesehen von rein technischen Arbeiten gibt es ein breites, interdisziplinäres Spektrum von teils techno-euphorischen, aber vorwiegend technokritischen Stellungnahmen – wobei auch Pioniere der Informationstechnik mitunter zu ihren heftigsten Kritikern werden können (so z. B. Joseph Weizenbaum). Im folgenden eine Auswahl kritischer Facetten und Schlagworte:

- Die Delokalisierung und Detemporalisierung von Kommunikation: alle Orte sind von jedem beliebigen Ort (fast) zeitlos erreichbar. Nach der Eroberung des Raumes durch Auto, Bahn und Flugzeug verändern jetzt simulierte Wirklichkeiten des Cyberspace die zeitliche Grundstruktur menschlicher Wahrnehmung (vgl. die Beiträge in Sandbothe/Zimmerli 1994).
- Information repräsentiert eine Wirklichkeit, die vom situativen Hier-und-Jetzt des Menschen unabhängig ist; dadurch wird Reflexions- und Rekonstruktionsleistung überflüssig (Lyotard 1989, 113).
- Wir werden zu „schlaraffenartigen Konsumenten der Welt“ (Anders 1980, 111); die Informationsexplosion hat „den einzelnen Menschen in eine relativ willkürliche Ecke seiner informationellen Umwelt geschleudert“ (Haefner 1982, 32).
- Durch die Reduktion von Kommunikation auf Information wird Metakommunikation (über Deutungs- und Ordnungssysteme, Weltbilder) abgekoppelt. Es gibt keine großen Metaerzählungen mehr (über Ziele wie Freiheit und Emanzipation des

Subjekts), nur kleine, begrenzt gültige Erzählungen (Lyotard 1989).

- Das Individuum ist nicht mehr durch stabile Netze tradierter Lebenswelten abgesichert; die „Risikogesellschaft“ (Beck 1986) zieht sich in die Sphären des Privaten zurück und wird zu einer Konsum- und „Erlebnisgesellschaft“ (Schulze 1992); diese individualistischen und hedonistischen Tendenzen führen zu Spannungen in der nachindustriellen Gesellschaft (Bell 1975).
- Die Monopolisierung einzelner Rationalitäts- und Wertesysteme: die Ökonomisierung von Information (Lyotard 1989), sei es im Sinne des Marxschen Tauschwertes oder als Gebrauchs-/Konsumwert (Anders 1980); in jedem Fall ein „Imperialismus der instrumentellen Vernunft“ (Weizenbaum 1978) durch das „Technopol“ (Postman 1992).
- Die Maschinisierung des Menschenbildes (Dreyfus 1985): Wahrnehmung, Intuition, Verstand, Kommunikationsfähigkeit des Menschen werden als formalisierbare, maschinelle Prozesse rekonstruiert, simuliert und schließlich automatisiert.
- Das „allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit“ (v. Hentig 1984): unmittelbare Erfahrung der Wirklichkeit wird durch medial erfahrbare ersetzt (Mettler-Meibom 1988, 97); viele Bilderwelten ersetzen ein Weltbild.

Die **Betroffenheit der Erziehungswissenschaft** durch Informations- und Kommunikationstechnologien ist nicht wie in anderen Wissenschaftsdisziplinen darauf beschränkt, ein Arsenal neuer Techniken in ihr wissenschaftliches Instrumentarium zu übernehmen; es muß ihr vielmehr auch um deren Einsatz in der erzieherischen Praxis gehen; und vor allem betrifft sie die informationstechnologische Durchdringung der sozialen Wirklichkeit. Daß die Informations- und Kommunikationstechnologien eine der Herausforderungen unseres Zeitalters sind, davon ist allseits und (fast schon zu) oft die Rede.

In der Erziehungswissenschaft wird diese Herausforderung noch zu wenig aufgegriffen. Zum einen wohl deshalb, weil sich die eher punktuell und spezifisch ansetzenden Problemstellungen nicht so leicht einem einheitlichen Horizont und einer brauchbaren Systematik zuordnen lassen. Zum anderen werden ähnliche Frage-

stellungen auch in der Medienpädagogik behandelt: doch als spezifische Differenz ist festzuhalten, daß die Informations- und Kommunikationstechnologien dem Subjekt die Chance aktiver (Mit-) Gestaltung nicht ganz nehmen. Die mittlerweile klassischen Medien (Presse, Rundfunk, Fernsehen) vermitteln vorwiegend feste Wirklichkeiten, der Mensch ist dabei eher der passive Rezipient; die Informationstechnologien bieten *auch* neuartige Freiräume für kreative, ggf. systemsubversive Anwendungen (Lyotard 1986).

Andererseits ist die Erziehungswissenschaft, was ihre methodologischen Ressourcen betrifft, gut gerüstet: den Menschen nicht nur als (Forschungs-) Objekt, sondern auch als *aktives Subjekt* zu begreifen, ist in der Tat ein entscheidendes Prinzip, um diesen Herausforderungen gerecht zu werden. Die Tendenz der Sozialwissenschaften, sich neben den empirisch-quantitativen, naturwissenschaftlichen, verhaltenstheoretischen Methoden vermehrt auch empirisch-qualitativen, hermeneutischen, handlungs-/ aktionstheoretischen zuzuwenden, kommt ja nicht von ungefähr: sie ist zu einem Gutteil bereits eine Gegentendenz zur Rationalisierung und Technologisierung unserer Lebenswelt.

Themenbereiche und Schwerpunkte. Entlang der Unterscheidung von Technik und Technologie lassen sich mehrere Verbindungslinien zwischen Erziehungswissenschaft und Informationstechnologien ziehen:

- Informations- und Kommunikationstechnik in der *erziehungswissenschaftlichen Forschung*: wissenschaftliche Dokumentations-, Kommunikations- und Publikationstechniken, computerunterstützte Untersuchungsmethoden;
- Informations- und Kommunikationstechnik in der *erzieherischen Praxis*: computerunterstützte Verfahren im Unterricht und in der Sonderpädagogik;
- Informations- und Kommunikationstechnik bzw. -technologie als *Bildungsgegenstand*;
- Informations- und Kommunikationstechnologie als *kritischer Gegenstand*, insbesondere im Zusammenhang mit Lebenswelt und Kultur, Sozialisation und Bildung.

Die Frage nach dem jeweils vertretenen *Technikbegriff* kann als Leitfaden dienen, um eine kritische Übersicht verschiedener Betrachtungsweisen und Ansätze zu versuchen. Vereinfacht lassen

sich folgende Technikbegriffe voneinander abheben (illustriert jeweils mit einigen Versen aus dem in der Technikdiskussion immer wieder bemühten Goetheschen „Zauberlehrling“):

- Technik ist ein Hilfsmittel, das der Mensch für seine *Zwecke* zum Einsatz bringt. Technik soll mir zu Diensten sein: „Walle! Walle! / Manche Strecke, / Daß zum Zwecke / Wasser fließe [...]“
- Die als Hilfsmittel eingesetzte Technik zeigt auch *Auswirkungen* auf Mensch und Gesellschaft, im Extremfall: sie verselbstständigt sich. Die Folgen: „Die ich rief, die Geister, / Werd’ ich nun nicht los.“
- Technik einerseits, Mensch und Gesellschaft andererseits *konstituieren sich gegenseitig*: der Mensch kann die „technologische Formation“ (Hülsmann 1985) seiner Wirklichkeit nicht verlassen. Also souveräne Technikgestaltung: „In die Ecke, / Besen! Besen! / Seid’s gewesen. / Denn als Geister / Ruft euch nur, zu seinem Zwecke, / Erst hervor der alte Meister.“

Für die **wissenschaftliche Forschung** bringen Informations- und Kommunikationstechniken einschneidende arbeitstechnische Erleichterungen: das Verfassen von Texten als frei experimentierendes Textarrangement; der dezentrale Zugriff auf Informationsdienste (Bibliotheken und Datenbanken), der schnelle Datentransfer, unkomplizierte (und zudem häufig originellere) Kommunikations- und Publikationsmöglichkeiten (E-Mail, Konferenzsysteme, elektronische Zeitschriften). Nicht zuletzt können Forschungsprogramme durch Computerunterstützung effizienter durchgeführt werden, sowohl quantitative, statistische Untersuchungen als verstärkt auch qualitative Analysen. Mit Sicherheit sind die Auswirkungen dieser Technologien auf den Forschungsbetrieb positiv zu bewerten, vor allem, wenn sie – naiverweise – bloß als Hilfsmittel und Werkzeuge gesehen werden.

Zugleich führt die hochgradige Informatisierung auch zu einer tiefgreifenden *Ökonomisierung* des Wissenschafts- und Bildungsbereiches: im Zuge seiner industriellen Produktion und Distribution wird Wissen vermehrt nach marktwirtschaftlichen Gütekriterien bewertet. Da der Ausbau von informations- und kommunikationstechnischen Infrastrukturen auch von den großen Herstellerfirmen finanziert wird, gerät die Wissenschaft vermehrt unter den

Druck erhöhter Output-Erwartungen von seiten der Wirtschaft (Schmutzer 1986), für Geisteswissenschaften eine besonders brenzlige Situation, da sich ihre Ergebnisse zumeist unmittelbaren Verwertungsansprüchen verweigern. Auch die Möglichkeit der Validierung von wissenschaftlichen Aussagen wird zunehmend abhängig von der Möglichkeit, die nötigen technischen Instrumentarien bereitzustellen und d. h. über entsprechende finanzielle Ressourcen zu verfügen: was sich ökonomisch rechnet und technisch realisieren läßt, ist wahr, wirklich und wertvoll (Lyotard 1986).

Zudem sind die Informationstechnologien gerade dabei, jene Formen der Wissensorganisation (in Produktion, Verteilung, Selektion und Suche von Information), die für die Orientierung in unserer informationellen Umwelt immer noch Gültigkeit haben, zu revolutionieren, ähnlich wie es vor 500 Jahren mit der Erfindung des Buchdrucks geschehen ist (Giesecke 1991). Insofern kann ein instrumentalistischer Technikbegriff (der Technik als zweckrational einsetzbares und wertfreies Hilfsmittel faßt) dem offenkundigen Tatbestand, daß Informations- und Kommunikationstechnologien vermehrt eine massiv selektive und konstitutive Rolle im Wissenschaftsbetrieb spielen, schwerlich gerecht werden. Der Computer ist mehr als eine bessere Schreibmaschine.

Der **computerunterstützte Unterricht** ist eines der pädagogischen Handlungsfelder, wo vermehrt Informationstechniken eingesetzt werden – mehr und mehr auch ein Thema hochschuldidaktischer Untersuchungen (Baumgartner/Payr 1992). Mit Lernsoftware (Teachware, Courseware, Computer Assisted Instruction) soll pädagogisches Handeln unterstützt, simuliert oder ersetzt werden (z. B. durch Visualisierung, Sprachlernprogramme, Tutorielle Systeme). Die These der Werkzeugfunktion des Computers ist hier in zweifacher Hinsicht zu relativieren. So liegt jedem Lernprogramm implizit ein spezifisches Lernmodell zugrunde, das sich in der Wahl des Themas, im Aufbau und in der Benutzeroberfläche des Programms niederschlägt (Baumgartner/Payr 1994): ein behavioristisches z. B. in „drill-and-practice“ Programmen; ein kognitivistisches in Tutoren-Programmen; ein konstruktivistisches (offenes Problem, offene Lösung) ansatzweise in sogenannten Hyper-textsystemen. Allerdings funktionieren solche Lernprogramme im allgemeinen nicht als erziehungswissenschaftlich abgesicherte und

kontrollierte Bildungstechnologien, das „elektronische Klassenzimmer“ ist nicht so ohne weiteres programmierbar.

Dies umso weniger, als der Computer unter der Hand zu einem andersartig wirksamen Lernmedium mutieren kann. Lernprogramme, die bloß die Effizienz herkömmlicher didaktischer Techniken zu steigern versuchen, indem sie vor allem auf extrinsisch (zweckrational) motiviertes Lernen abstellen, sind keine neuartigen Lerntechniken. Jugendliche gehen mit Computern anders um, als Pädagogen wünschen. Dabei wirkt der Computer als „evokatorisches Objekt“ (Turkle 1984), der die Lernenden intrinsisch (durch Spaß am Lernen) sogar zu kognitiven Höchstleistungen motivieren kann. Hier fungiert der Computer nicht mehr als Hilfsmittel, um vorgegebene Lernziele zu erreichen, auch nicht um traditionelle Techniken zu unterstützen; hier ergibt sich die Perspektive einer Lernkultur, in der der Lehrende empathisch und dialogfähig auf die intrinsischen, ggf. frühkindlich fixierten, durch den Computer evozierten Motivationen des Lernenden eingehen und daran anknüpfend Lerninhalte vermitteln könnte (Süssenbacher 1992).

Bildung zwischen Bejahung und Ablehnung der Informations-technologien. Die Notwendigkeit neuer Konzepte einer „Bildung für das Jahr 2000“ ergibt sich aufgrund demographischer Entwicklungen, verschärfter Arbeitsteilung, geänderten Qualifikationsanforderungen und im besonderen aufgrund der Entwicklung im informations- und medientechnischen Bereich (Klemm/Rolff/Tillmann 1985). Gerade diese Entwicklung forciert bildungstheoretische Untersuchungen, unter anderem über Aus-, Weiter- und Fortbildung, über Lehrpläne in den Schulen, über Bildungstechnologien, über das Verhältnis von Bildungs- und Beschäftigungssystem. Befaßt sind damit verschiedene Teildisziplinen der Erziehungswissenschaft, z. B. die Schulpädagogik, die Erwachsenenbildung, die (Hochschul-) Didaktik, die Wirtschaftspädagogik. Gemeinsam ist den jeweiligen Forschungsergebnissen, daß sie von grundsätzlichen (vielleicht impliziten) Vorentscheidungen, Bedeutungszuschreibungen und Bewertungen der Informationstechnologien ausgehen. Allgemein lassen sich, was (Informations-) Technologien betrifft, drei bildungstheoretische Grundpositionen unterscheiden: eine bejahende, eine ablehnende und eine kritische.

Vertreter einer *technologiebejahenden* Position sehen in der Informationsgesellschaft die Chance einer „informierten Gesellschaft“, in der eine allgemeine Informationsverteilung zu sozialer Gerechtigkeit führen wird (Bell 1975; Naisbitt/Aburdene 1991); durch diese zweite industrielle Revolution sollen die Probleme der ersten gelöst werden (Haefner 1982). Der technologische Fortschritt und entsprechende marktwirtschaftliche Vorgaben müssen sich niederschlagen in der Neugestaltung von Lehrplänen und Lernformen, in vielfältigen Fort- und Weiterbildungsprogrammen, „lebenslanges Lernen“ ist angesagt, um mit der Entwicklung Schritt halten zu können. Ziel dabei ist, *Qualifikationswissen* zu vermitteln, durch das die Subjekte befähigt sind, sich in einer arbeitsteiligen Gesellschaft als Arbeitskraft einbringen zu können, d. h. die im Rahmen ihrer Arbeit gestellten Aufgaben effizient – unter Einsatz technischer Mittel – zu lösen, ohne sich am Diskurs über Sinn und Unsinn gesetzter Zwecke zu beteiligen. Bildungstheoretisch wird daraus unter anderem die Forderung der schnellen Informatisierung der Schule abgeleitet (Haefner 1982).

Vertreter einer *technologieablehnenden* Position sehen diese kurzfristigen Reaktionen des Bildungssystems auf wirtschaftliche Entwicklungen als verfrüht (v. Hentig 1984). Denn technologiebejahende Bildungsprogramme qualifizieren die Lernenden bloß für Arbeitseinsätze im Rahmen von Mittel-Zweck-Kalkülen; ob als Experten oder als reine Anwender, in jedem Fall dienen sie bloß der Reproduktion gesellschaftlicher Verhältnisse. Es wird übersehen, daß durch Technologien auch die Ziele des Menschen bestimmt werden, und daß in der Ausbildung ein diesen Technologien immanenter instrumentalistischer Vernunftbegriff „heimlich“ vermittelt wird. Technologieablehnung beruft sich auf eine kritisch orientierte, eingehende Analyse *der Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien*. Gerade deren Verflechtung mit marktwirtschaftlichen Sachzwängen und die daraus resultierende Rationalisierung und Industrialisierung der geistigen Arbeit verpflichtet dazu, vermehrt eine *ganzheitliche* Entfaltung der Persönlichkeit anzustreben, in der auch Emotionalität, Intuition und Kreativität des Menschen Berücksichtigung finden. Unaufhaltbare Entwicklungen sollten zumindest pädagogisch „abgefedert“ werden (v. Hentig 1984, 98).

Sofern aber technikablehnende Positionen das Feindbild einer Technik kultivieren, gegen deren Auswirkungen der durch Bildung gestärkte Mensch seine Humanität und Kultur durchsetzen muß, bleiben sie zwar den traditionellen Bildungsidealen (Freiheit und Mündigkeit des Subjekts) verpflichtet, geraten dabei aber in die letztlich hilflose Position einer technikfeindlichen und pessimistischen Verantwortungsethik (Anders 1980), deren Ohnmacht sich darin zeigt, daß sie letztlich nur mehr über die *Folgen* menschlichen Tuns nachdenkt.

Sowohl Technikbejahung als auch Technikablehnung involvieren einen instrumentalistischen Technikbegriff. Einerseits soll das technisch *qualifizierte* Subjekt über sachlich adäquate technische Mittel verfügen können, ohne dabei über Zwecke nachzudenken. Andererseits soll das *gebildete* Subjekt seine Autonomie vor den Wirkungen der zweckrationalen Technik schadlos halten können, ohne sich dabei kritisch aktiv mit Technik auseinanderzusetzen. Ein ausschließlich zweckrational gefaßter Technikbegriff eignet sich nicht für die Begründung einer Bildungstheorie, der Diskurs bleibt hängen in der Alternative zwischen Autonomie oder Automatismus, zwischen Bildung oder Qualifikation, zwischen emanzipatorischer oder instrumenteller Vernunft. Technologiebejahung und Technologieablehnung befinden sich in einem Widerstreit zwischen konfligierenden Rationalitätskonzepten der Moderne, da sie jeweils ein verbindliches Wertesystem unterstellen: einerseits sind Zwecke faktisch legitimiert, da sie mittels technischer Instrumente realisierbar sind, andererseits wird beansprucht, über Zwecke, bevor sie realisiert werden, autonom entscheiden zu können.

Bildung: Technologiekritik und Technikgestaltung. Von diesen Voraussetzungen löst sich die *technologiekritische* Position: weder ist auszugehen von allgemein verbindlichen Wertesystemen in der Beurteilung von Technologie, noch kann die Verwobenheit von Mensch und Technologie als ausschließlich instrumentalistisch und zweckrational unterstellt werden.

Technik ist kein Werkzeugkasten, der immer wieder neu bestückt wird und sich dem Menschen so wohlgeordnet darbietet, daß dieser sich für *seine* Zwecke nur bedienen braucht. Das technische

Artefakt ist kein Ding an sich, dem je nach Sinn und Zweck unterschiedliche funktionale Bedeutungen zugeschrieben werden können; es ist selbst der materialisierte Ausdruck von Wertvorstellungen. Technik ist weder ein wertneutrales Hilfsmittel noch das Organon und schon gar nicht der Geist einer irreversiblen, verselbstständigten Techno-Logik, sondern in allen ihren Mustern der Reduktion und Entfremdung auch eine Konsequenz aus der bisherigen Kultur- und Geistesgeschichte. Technik ist „ein mächtiger Code, der die Interpretations- und Bewertungsmuster des modernen Menschen formt, feiert und legitimiert“, „ein Medium neben anderen, durch das der Mensch die Welt versteht und sich über sie verständigt“ „ein Zeichensystem neben anderen wie Sprache, Kunst, Recht, Religion und Wissenschaft“ (Hörning 1989, 101).

In diesem Sinn rangiert Technologiekritik neben anderen „Kritiken“, neben Erkenntniskritik, Sprachkritik, Ideologiekritik, Religionskritik, Gesellschaftskritik usw. Auch Technologiekritik beruht auf einem emanzipatorischen Erkenntnisinteresse, auch sie ist ihrem Anspruch nach fundamental, dabei unsicher in ihren Resultaten und letztlich offen. Für einen technologiekritischen Ansatz in der Auseinandersetzung mit den Informations- und Kommunikationstechnologien (insbesondere im Bereich der Bildung) folgt daraus unter anderem:

- Der oft geforderte „rationale Umgang“ mit den Informations- und Kommunikationstechnologien kann weder erfolgen auf der Voraussetzung eines zweckrationalen, instrumentalistischen Technikbegriffs noch im Rekurs auf ein vermeintlich universelles (kontrafaktisches) Wertesystem, sondern muß angelegt sein als skeptischer, für Differenzen offener, nicht unbedingt harmonischer, sondern auch widerstreitender Bildungs- und Reflexionsprozeß (Ruhloff 1990).
- Dieser Diskurs kann nicht theoretisch bleiben, er muß im unmittelbaren Praxisbezug der Technikerzeugung, –gestaltung und –implementation verankert sein. Technologiekritische Pädagogen fordern nachdrücklich, daß die Lernenden die Entwicklungen verstehen und aktiv mitgestalten können: die Technisierung soll dabei „als prinzipiell gestaltbarer Prozeß begreifbar“ (Oberliesen 1988, 235) werden, der Lernende soll zu „erhöhter Eigentätigkeit“ und „Eigenverantwortung“ (Büllesbach 1990, 186) sowie zu „Medienkompetenz“ im Sinne eines

kritischen Umgangs mit medialer Wirklichkeit angeleitet werden.

- Das Terrain der technologiekritischen Bildungstheorie reicht von empirischen bis in philosophische Bereiche. Anstatt pessimistische Endzeitanalysen und „selbstgezimmerter Computermythologien“ (Vogel 1989, 112) zu kultivieren, wären empirisch qualitative Untersuchungen angezeigt, unter anderem über die oben angerissenen Fragestellungen – als weitere wären zu nennen: z. B. die Veränderung der Lebenswelt von Jugendlichen durch Informations- und Kommunikationstechnologien, geschlechtsspezifische Herangehensweise an diese Technologien; alltagstheoretische Technikbegriffe, Einstellungen zu Informationstechnologien; Veränderungen im Informations- und Kommunikationsverhalten; neue nicht-lineare Formen der Wissensorganisation usw.
- Technologiekritische Anliegen und Gegenentwürfe tragen dabei immer die Last zu begründen, *warum* es denn anders sein *soll*, als es *ist*. Denn Fragen nach der Sinnhaftigkeit (informations-) technologischer Anwendungen werden meist durch Kosten-Nutzen-Rechnungen erledigt. Zudem funktioniert die Kooperation zwischen technologischen, wirtschaftlichen und sozialen Systemen in weiten Bereichen zu reibungs- und widerstandslos. Notgedrungen geben deshalb die Informations- und Kommunikationstechnologien auch Anlaß für das Wiedererwachen von Diskussionen über grundlegende Wertorientierungen und Begrifflichkeiten menschlichen Seins.

Literatur:

Anders Günther: Die Antiquiertheit des Menschen, Bd. 1: Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution. München (Beck) ⁵1980 (1956). -- Bammé Arno/Baumgartner Peter/Berger Wilhelm (Hg.): Technologische Zivilisation und die Transformation des Wissens. München (Profil) 1988. -- Bammert Werner (Hg.): Computerwelten, Alltagswelten. Wie verändert der Computer die soziale Wirklichkeit? Opladen (Westdeutscher Verlag) 1990. -- Baumgartner Peter/Payr Sabine (Hg.): Computer in der Lehre. Zeitschrift für Hochschuldidaktik, Jg. 16/Nr. 3-4, 1992. -- Baumgartner Peter/Payr Sabine: Lernen mit Software. Innsbruck (Österreichischer Studienverlag) 1994. -- Beck Ulrich: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1986. -- Bell Daniel: Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt/M. u. a. (Campus) 1975. -- Blumberger Walter/Nemeth Dietmar (Hg.): Der technologische Imperativ. Philosophische und gesellschaftliche Orte der technologischen Formation. Heinz Hülsmann zum 75. Geburtstag. München u. a. (Profil) 1992. -- Büllsbach Alfred:

Schaffen die neuen Informationstechnologien den software-gesteuerten Menschen? In: *Koch Hans-Albrecht (Hg.): Welt der Information*. Stuttgart (Metzler) 1990, S. 176-190. -- *Dreyfus Hubert L.*: Die Grenzen künstlicher Intelligenz. Was Computer nicht können. Königstein (Athenäum) 1985. -- *Faulstich Peter/Faulstich-Wieland Hannelore*: Computer-Kultur. Erwartungen, Ängste, Handlungsspielräume. München (Lexika) 1988. -- *Forneck Hermann J.*: Bildung im informationstechnischen Zeitalter. Untersuchung der fachdidaktischen Entwicklung der informationstechnischen Bildung. Aarau u. a. (Sauerländer) 1992. -- *Giesecke Michael*: Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechniken. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1991. -- *Haefner Klaus*: Die neue Bildungskrise. Herausforderung der Informationstechnik an Bildung und Ausbildung. Basel (Birkhäuser) ⁴1982. -- *von Hentig Hartmut*: Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. Ein Pädagoge ermutigt zum Nachdenken über die neuen Medien. München (Hanser) ³1984. -- *Hörning Karl K.*: Vom Umgang mit den Dingen. Eine techniksoziologische Zuspitzung. In: *Weingart P. (Hg.)* 1989, S. 90-127. -- *Hülsmann Heinz*: Die technologische Formation oder 'Lasset uns Menschen machen'. Berlin (Europäische Perspektiven) 1985. -- *Klemm Klaus/Rolff Hans-Günter/Tillmann Klaus-Jürgen*: Bildung für das Jahr 2000. Bilanz der Reform, Zukunft der Schule. Reinbek (Rowohlt) 1985. -- *Lyotard Jean-François*: Das postmoderne Wissen. Ein Bericht. Graz u. a. (Passagen) 1986. -- *Lyotard Jean-François*: Das Inhumane. Plaudereien über die Zeit. Wien (Passagen) 1989. -- *Meder Norbert*: Der Sprachspieler. Der postmoderne Mensch oder Das Bildungsideal im Zeitalter der neuen Technologien. Köln (Janus) 1987. -- *Mettler-Meibom Barbara*: Arbeitszeit, Freizeit, Bildschirmarbeit? Über den drohenden Verlust von Erfahrungen mit lebendiger Umwelt. In: *Oberliesen R. u. a. (Hg.)* 1988, S. 91-112. -- *Meyer-Drewe Käte*: Strukturwandel der Öffentlichkeit. Zerfall oder Befreiung der Vernunft? Merkmale und Konsequenzen postmoderner Rationalitätskritik. In: *Oelkers J. (Hg.)* 1989, S. 63-88. -- *Müller-Rolli Sebastian (Hg.)*: Das Bildungswesen der Zukunft. Stuttgart (Klett-Cotta) 1987. -- *Naisbitt John/Aburdene Patricia*: Megatrends 2000. Zehn Perspektiven für den Weg ins nächste Jahrtausend. Vorhersagen für unsere Zukunft. Düsseldorf u. a. (Econ) 1991. -- *Niedermair Klaus*: Die strukturellen Veränderungen der Universität durch neue Technologien. Die Informatisierung und Ökonomisierung der Wissenschaft. In: *Baumgartner P./Payr S. (Hg.)* 1992, S. 413-423. -- *Nora Simon/Minc Alain*: Die Informatisierung der Gesellschaft. Frankfurt/M. u. a. (Campus) 1979. -- *Oberliesen Rolf u. a. (Hg.)*: Neue Medien, neue Technologien. Berlin (Reimer) 1988. -- *Oelkers Jürgen u. a. (Hg.)*: Öffentlichkeit und Bildung in erziehungsphilosophischer Sicht. Köln (Janus) 1989. -- *Ortner Gerhard E./Berger Rolf (Hg.)*: Neue Medien und Bildung. Informationstechnologie im pädagogischen Prozeß. Alsbach (Zebisch) 1991. -- *Postman Neil*: Das Technopol. Die Macht der Technologien und die Entmündigung der Gesellschaft. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1992. -- *Rolff Hans-Günter*: Bildung im Zeitalter der neuen Technologien. Essen (Neue Deutsche Schule) 1988. -- *Ropohl Günter*: Technologische Aufklärung. Beiträge zur Technikphilosophie. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1991. -- *Ruhloff Jörg*: Widerstreitende statt harmonische Bildung. Grundzüge eines 'postmodernen' pädagogischen Konzepts. In: *Bering Kunitbert/Hohmann Werner L. (Hg.)*: Wie postmodern ist die Postmoderne? Essen (Blaue Eule) 1990, S. 25-39. -- *Sandbothe Mike/Zimmerli Walther Ch. (Hg.)*: Zeit, Medien, Wahrnehmung. Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) 1994. -- *Schmutzer Manfred E. A.*: Die Universität der Zukunft. Aufbruch ins dritte Jahrtausend. Computernetzwerke an amerikanischen Universitäten. In: *Technik und Gesellschaft*, Sondernummer 1, 1986. -- *Schulze Gerhard*: Die Erlebnisgesell-

schaft. Kultursoziologie der Gegenwart. Frankfurt/M. u. a. (Campus) 1992. -- *Steinbuch Karl*: Die desinformierte Gesellschaft. Für eine zweite Aufklärung. Herford (Seewald) 1989. -- *Steinmüller Wilhelm*: Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die angewandte Informatik. Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) 1993. -- *Süssenbacher Gottfried*: Motivation und computerunterstützter Unterricht. Didaktische Fallen, kommunikative Chancen. In: *Baumgartner P./Payr S. (Hg.)* 1992, S. 284-292. -- *Turkle Sherry*: Die Wunschmaschine. Der Computer als zweites Ich. Reinbek (Rowohlt) 1984. -- *Vogel Peter*: Ermöglichung von Öffentlichkeit aufgrund neuer Technologien. Bildungstheoretische Implikationen. In: *Oelkers J. u. a. (Hg.)* 1989, S. 89-116. -- *Weingart Peter (Hg.)*: Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1989. -- *Weizenbaum Joseph*: Der Einfluß von Computern auf die Gesellschaft. In: *Psyche*, Nr. 29, 1975, S. 171-183. -- *Weizenbaum Joseph*: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1978. -- *Winograd Terry/Flores Fernando*: Erkenntnis Maschinen verstehen. Zur Neugestaltung von Computersystemen. Berlin (Rotbuch) 1989. -- *Zimmerli Walther Ch.*: Das antiplatonische Experiment. Bemerkungen zur technologischen Postmoderne. In: *Zimmerli Walther Ch. (Hg.)*: Technologisches Zeitalter oder Postmoderne. München (Fink) 1988, S. 13-35.

Klaus Niedermair

Institution

„Sitz im Leben“ der Institutionen. Soziologen verstehen unter „Institution“ zwar nicht immer dasselbe, stimmen aber darin fast einmütig überein, daß es sich dabei um eine normative Ordnung, um ein System von Verhaltensmustern handelt. Regelungen im Zusammenleben von Menschen sind notwendig oder nützlich – nicht unbedingt die gerade geltenden Regelungen, aber wenigstens irgendwelche Regelungen. Deshalb finden wir in allen uns aus der Menschheitsgeschichte bekannten Gesellschaften Institutionen vor.

Notwendig zur Entfaltung voller Menschlichkeit ist u. a. die Kommunikation mittels Gesten und Symbolen, die allerdings erst möglich wird, wenn ein von den Kommunikationspartnern erlerntes, geordnetes System von Begriffen und syntaktischen Regeln vorhanden ist (vgl. Parsons 1961, 26). Ganz allgemein sind Institutionen notwendig, damit der Mensch im Zusammenleben mit anderen Menschen „die Gesetze des Urwaldes“ überwinden, völlig chaotische Verhältnisse vermeiden und in einem grundlegend men-