

Informationssysteme und ihre soziokulturellen Voraussetzungen*

Martin Heidenreich

(erschienen in: H.-J. Braczyk und G. Fuchs (Hrsg.), 1998: Informationstechnische Vernetzung. Baden-Baden: Nomos, S. 103-117.

“We see the computers everywhere
but in the productivity statistics”
(R. Solow; zitiert nach David
1990)

I. Informationstechnologien und das Produktivitätsparadox

In den USA gibt es eine lebhafte Diskussion über den wirtschaftlichen Stellenwert von Informationstechnologien. Amerikanische Unternehmen investieren immer mehr in Informationstechnologien (die Schätzungen belaufen sich auf 30-40 % aller Investitionen), ohne daß sich dies in entsprechenden Produktivitätsfortschritten niederschlägt. Auch weltweit wird immer mehr Geld für Informationstechnologien ausgegeben (1995: 530 Mrd. US-\$), ohne daß dies mit entsprechenden Wachstumsraten des Bruttosozialprodukts einhergeht.¹ Ganz im Gegenteil: Gleichzeitig mit dem verstärkten Einsatz von Informationstechnologien ist seit den 70er Jahren weltweit ein Sinken der Produktivitätssteigerungen zu beobachten (Brynjolfsson 1993). Und dies scheint mehr als ein zufälliges Zusammentreffen zu sein, da die Produktivitätsgewinne insbesondere in größeren Unternehmen mit vielen Angestellten und zahlreichen Computern gering waren (Roach 1992). Erst seit dem Ende der 80er Jahre wird häufiger ein positiver Zusammenhang zwischen Produktivitätswachstum und High-Tech-Investitionen berichtet. Bemerkenswert ist: Insbesondere Unternehmen mit sinkenden Umsätzen scheinen am meisten von neuen Informations- und Kommunikationssystemen zu profitieren; hier scheint der Zwang zur produktiven Nutzung der neuen Technologien am größten zu sein (Brynjolfsson/Hitt 1995).

In wirtschaftshistorischer Perspektive ist ein derartiges “Produktivitätsparadox” bei Einführung einer Basistechnologie nicht außergewöhnlich; abnehmende Wachstumsraten trotz erheblicher Investitionen in neue Technologien lassen sich keinesfalls nur durch Meßfehler oder statistisch nicht erfaßbare Leistungssteigerungen erklären. So belegt etwa David (1990), daß auch die Durchsetzung des elektrischen Stroms als Antriebs- und Energiequelle 40 Jahre gedauert hat: 1881 wurden von Edison die ersten Kraftwerke gebaut und erst 1920 setzten die amerikanischen Unternehmen und Haushalte mehrheitlich auf Elektromotoren bzw. elektrische Beleuchtungen. Warum dauerte es so lange, die bisher genutzten Dampfmaschinen durch dezentral einsetzbare Elektromotoren zu ersetzen – obwohl der Wirkungsgrad der

* Für zahlreiche Informationen, Anregungen und kritische Stellungnahmen danke ich H.-J. Braczyk, G. Fuchs und den anderen AutorInnen dieses Bandes.

¹ Von 1987-94 wuchs der weltweite Markt für Informationstechnologien jährlich um 9,9 % - und das weltweite Bruttosozialprodukt nahm nur um 5,7 % zu (OECD 1997).

Motoren viel höher war, obwohl sie viel weniger Platz brauchten und obwohl sie eine schnellere Reorganisation der Fabriken ermöglichten? David erklärt dies durch die technischen und organisatorischen Lernprozesse, die mit dem Übergang von einem technologischen Regime (Dampfmaschine; zentrale Antriebsquellen) zu einem anderen Regime (dezentrale, elektrische Antriebe) erforderlich sind: Architekten, Manager und Fabrikplaner müssen erst Erfahrungen mit der neuen Technologie sammeln, um seine neuen Möglichkeiten und Voraussetzungen zu erkennen. Die wirksame Nutzung der neuen technischen Möglichkeiten – die mit einer Querschnittstechnologie wie der Elektrizität oder der Informationstechnologie verbunden sind - braucht Zeit. Es müssen neue organisatorische und institutionelle Rahmenbedingungen für die Nutzung dieser Technologie entwickelt werden. Die elektrische Stromversorgung ist ein großtechnisches System, das nicht nur Glühlampen, Kraftwerke, Stromleitungen oder Motoren umfaßt, sondern auch neue Industrienormen, neue Berufe und Ausbildungsstätten, spezielle Abrechnungssysteme und neue Gewohnheiten und Bedürfnisse von Verbrauchern voraussetzt.

Dies gilt auch für neue Informations- und Kommunikationstechnologien. Zunächst wurden diese in den 70er und 80er Jahren nur genutzt, um die bürokratische Organisation der Unternehmen umfassend, nach einem einheitlichen Plan, zu gestalten. Hiervon zeugen zahlreiche deterministische Zentralsteuerungssysteme, mit denen eine umfassende Steuerung der betrieblichen Fertigungs- und Materialflüsse angestrebt wurde. Die Schwierigkeiten bei der „Übersetzung“ bürokratisierter in informatisierte Abläufe wurden jedoch sowohl von den Gegnern als auch von den Protagonisten solcher Konzepte deutlich unterschätzt; weder der „gläserne Mensch“ noch die computerintegrierte Fertigung (CIM) liessen sich verwirklichen. Zur Effektivierung hierarchisch-bürokratischer Organisationsstrukturen erwiesen sich Informationssysteme als denkbar ungeeignet. Vermutet kann daher, daß Informationstechnologien unter den gegenwärtigen Wettbewerbsbedingungen nur effektiv genutzt werden können, wenn sie mit der Entwicklung neuer Kommunikations- und Kooperationsformen einhergehen. Für Betriebe verweist dies auf die Bedeutung neuer Organisationsformen - Organisationsformen, die auf nichthierarchischen Abstimmungs- und Koordinierungsformen und auf der stärkeren Selbstorganisation und der Ergebnisverantwortlichkeit der Beschäftigten beruhen (Qualitätszirkel, Gruppenarbeit, kontinuierliche Verbesserungsprozesse). Die vielfach berichteten Schwierigkeiten bei der Einführung von (Projekt-) Gruppenarbeit, bei der Dezentralisierung von Verantwortung und bei der Enthierarchisierung und Entbürokratisierung der Unternehmen (Braczyk/Schienstock 1996) sind somit eine wichtige Ursache auch für das sogenannte Produktivitätsparadox der Informationstechnologien. Durch Computernetze werden die abteilungs-, betriebs- und unternehmensübergreifenden Informations- und Kommunikationschancen deutlich verbessert; die Nutzung dieser Chancen setzt jedoch organisatorische Veränderungen voraus, die sich oftmals am Beharrungsvermögen der bisherigen bürokratisch-hierarchischen Strukturen brechen.

Dieses Beharrungsvermögen ist keinesfalls nur eine Machtfrage. Es geht nicht nur um die Entmachtung betrieblicher „Lähmschichten“ auf der mittleren Managementebene, um die Stärkung von Projektmanagern gegenüber dem Linienmanagement oder um die Verlagerung von Verantwortung und Entscheidungskompetenzen. Entscheidend für die produktive Nutzung neuer Informationstechnologien ist auch die Entwicklung einer neuen Kommunikationskultur. Es müssen neue Kommunikationsformen entwickelt werden, die das Verhältnis von persönlichen Interaktionen und technisch vermittelten Informations- und

Kommunikationsbeziehungen neu ordnen. Dies gilt prinzipiell für alle technischen Medien, mit denen seit Erfindung der Schrift und des Buchdrucks Informationen ohne direkte Interaktionen übertragen werden. Die nichttechnisierten und nichtformalisierten Kommunikationsmöglichkeiten nehmen ab; damit verringern sich auch die Möglichkeiten zur Interpretation und Rekontextualisierung der technisch übermittelten Informationen. Damit steht ein Softwareentwickler vor einem ähnlichen Problem wie ein Schriftsteller oder ein Wissenschaftler: Wie kann die Zuverlässigkeit und Gültigkeit der übermittelten Informationen (seien es nun Gefühle oder Fakten) glaubwürdig versichert werden? Dieses Rekontextualisierungsproblem soll zunächst auf allgemeiner Ebene herausgearbeitet werden (Abschnitt II). Anschließend wird am Beispiel betrieblicher (Abschnitt III) und öffentlicher (Abschnitt IV) Informations- und Kommunikationssysteme diskutiert, wie mit diesem Problem umgegangen wird.

II. Die Technisierung von Kommunikationen

Betriebliche Arbeitsabläufe und außerbetriebliche Kommunikationsbeziehungen können durch Informations- und Kommunikationssysteme (IuK) technisch unterstützt werden. Solche Systeme können die Reichweite von Kommunikationen in zeitlicher, sachlicher, sozialer und räumlicher Hinsicht erheblich erhöhen. Es können mehr und aktuellere Daten über weitere Entfernungen an alle interessierten Nutzer übermittelt werden. Wie aber werden durch Informationssysteme die Art von Kommunikationsbeziehungen geändert? Dies kann im Vergleich zur direkten Gesprächssituation, die die gleichzeitige räumliche Anwesenheit von mindestens zwei Gesprächspartnern gekennzeichnet ist, herausgearbeitet werden (vgl. Übersicht 1):

Übersicht 1: Voraussetzungen und Konsequenzen des Einsatzes unterschiedlicher Verbreitungsmedien

	Direkte Interaktion	Briefe	Telefon	Fernsehen, Radio	IuK-Systeme
Räumliche Anwesenheit erforderlich	ja	nein	nein	nein	nein
Gleichzeitige Aufmerksamkeit erforderlich ⁽¹⁾	ja	nein	ja	ja	nein
Interaktivität möglich	ja	ja	ja	nein	ja
Übertragungskapazität	gering	gering	gering	hoch	hoch
Anzahl der beteiligten Kommunikationspartner	Kleingruppe	in der Regel 2	in der Regel 2	viele	organisationsabhängig ⁽²⁾
Typisierung von Situationen	gering	gering	gering	hochgradig	hochgradig

Durch Zusatzeinrichtungen wie Videorecorder, Anrufbeantworter, Tonbandgeräte etc. kann die Augenblicksgebundenheit von Radio, Fernsehen, Telefon, direkter Rede etc. allerdings aufgehoben werden.(2)
Alle interessierten, kompetenten und zugangsberechtigten Nutzer.

- *Räumliche Abwesenheit:* Ähnlich wie beim Telefon können auch räumlich weit entfernte Kommunikationspartner gleichzeitig (und nicht wie bei Briefen oder Büchern: mit einer

erheblichen zeitlichen Verzögerung) erreicht werden. Anders als beim Telefon wird nicht nur von Mimik, Gestik und anderen Ausdrucksmitteln abstrahiert, sondern auch noch von den Ausdrucksmöglichkeiten und Verstehenskontrollen, die in direkter persönlicher Rede möglich sind. Auch durch die Speicherung von Bildern oder durch die parallele Nutzung von Telefax-Geräten können in erheblichem Umfang weniger strukturierte Informationen übertragen werden - ein Vorteil, der allerdings auf Kosten der systematischen Verarbeit- und Speicherbarkeit dieser Informationen geht).

- *Zeitliche Entkoppelung:* Anders als beim Telefon (zumindest ohne Anrufbeantworter) setzen Kommunikationsprozesse nicht die gleichzeitige Aufmerksamkeit der Kommunikationspartner voraus. Der Adressat kann die für ihn wichtigen Information erst dann zur Kenntnis nehmen, wenn er sie braucht
- *Interaktivität:* Ähnlich wie bei direkten Interaktionen und anders als bei Massenkommunikationsmedien, die fast ausschließlich Ein-Weg-Medien sind, ist bei Informationssystemen eine wechselseitige Kommunikation technisch möglich.
- *Größere Zahl der Kommunikationspartner:* Mit IuK-Systemen können eine größere Zahl von Partnern gleichzeitig miteinander kommunizieren – obwohl Informationssysteme keine Massenkommunikationssysteme sind. Eine zahlenmäßige Beschränkung des Nutzerkreises scheint eine wichtige Voraussetzung für eine interaktive Nutzung der meisten Informationssysteme zu sein (beispielsweise Mailinglisten, Newsgruppen, Auftragssteuerungssysteme, Intranets, Börsensysteme) – auch wenn die Vorstellung weltweiter Kommunikationsnetze andere Assoziationen nahelegt.
- *Typisierung von Gesprächssituationen:* Bei der Nutzung von Informationssystemen werden typische, in der Regel nicht explizierte Situationen unterstellt. Nur durch die Unterstellung solcher typischen Situationen erhalten Indikatoren wie etwa der Auslastungsgrad einer robotisierten Montagelinie erst ihren Sinn. Es muß unterstellt werden, daß ein solcher Indikator Rückschlüsse auf das Engagement des Bedienungspersonals zuläßt – obwohl ein geringer Auslastungsgrad auch auf Materialversorgungsprobleme, fehlende Aufträge, technische Pannen und eine Vielzahl anderer Ursachen hinweisen kann. Hierauf kann die Bedienungsmannschaft, die für die Anlage verantwortlich ist, in persönlichen Gesprächen immer hinweisen. Wenn jedoch fortlaufend der Auslastungsgrad einer Anlage oder das erreichte Qualitätsniveau automatisch ermittelt und vielleicht sogar auf elektronischen Tafeln angezeigt wird, dann verlieren solche Erklärungsversuche – mit denen auf die Besonderheit der Situation hingewiesen wird – ihre Bedeutung: Das jeweilige Qualitätsniveau, die Auslastung der Anlage oder die produzierte Stückzahl werden der jeweiligen Bedienungsmannschaft zugerechnet. Nur solche als typisch unterstellten Bedeutungs- und Interpretationsmuster verleihen Daten wie dem Krankenstand einer Abteilung oder dem Auslastungsgrad einer robotisierten Montagelinie ihren Sinn. Zwar werden auch in direkten persönlichen Beziehungen solche typischen Situationen unterstellt; anders sind wohl Gespräche kaum möglich. Anders als in persönlichen Gesprächen kann die Gültigkeit solcher Unterstellungen bei informatisierten Kommunikationsprozessen kaum mehr überprüft und korrigiert werden. Dies verweist auf den Zusammenhang zwischen dem Typisierungsgrad von Situationen und der Selektivität von Kommunikationen: Bei persönlichen oder telefonischen Kontakten können Lager- und Dispositionsmitarbeiter auch über die abnehmende Planbarkeit des Materialbedarfs reden; in betrieblichen

Lagerhaltungssystemen werden fehlende Bestände “automatisch” als Planungsfehler der Disposition gewertet.

Betriebliche oder andere Informationssysteme erlauben somit die Überwindung bisheriger zeitlicher, sachlicher und räumlicher Schranken. Diese Leistungssteigerung wird durch eine gesteigerte Selektivität erkaufte; die konkrete Situation, in der eine bestimmte Information (etwa die Zahl der Fehltage, der Qualitätsmängel oder der Terminüberschreitungen) ihren Sinn erhält, wird ausgeblendet. In technisch unterstützten Kommunikationsbeziehungen können die Bedeutungen der einzelnen Beiträge nicht mehr permanent neu bestimmt und durch Nachfragen, durch die Berücksichtigung gestischer und mimischer Signale etc. erschlossen werden. Es muß vielmehr ein typischer Interpretationsrahmen unterstellt werden, der den übermittelten Daten erst ihren Sinn gibt (Braczyk 1994). “Sensemaking”, d.h. die permanente, intersubjektive Aushandlung von Bedeutungen, wird unterbunden: “The richness of face-to-face interaction, which facilitates perception of complex events and the invention of innovations to manage the complexity, is reduced when interactions consist of computer screens filled with generic one-way communications, which relative strangers can enter and leave ...” (Weick 1995: 73).

Die Leistungspotentiale, aber auch die nichtinformatisierten Voraussetzungen von Informatisierungsprozessen können unter Rückgriff auf den Luhmann'schen Ansatz - der Kommunikationen als dreifachen Selektionsprozeß von Information, Mitteilung und Verstehen analysiert (Luhmann 1984: 193ff.) – auf drei verschiedenen Ebenen verortet werden (vgl. Übersicht 2): Zunächst fragt sich, ob die übermittelten Informationen zutreffend sind, nach welchen Kriterien der Informant sie ausgewählt hat und welche Bedeutung sie für den Empfänger haben. Zweitens fragt sich, ob der Sender alle für den Empfänger relevanten Informationen übermittelt. Auch für den Informanten ist diese Phase mit Unsicherheiten verbunden, da er oftmals erheblich mehr als vorher “mitteilt” – ohne die Verwendung der übermittelten Informationen kontrollieren zu können. Dies führt vielfach zu Kontrollängsten – und zwar nicht nur in der Beziehung zwischen Management und Beschäftigten, sondern auch in der Beziehung zwischen verschiedenen Unternehmen. Auf der dritten Ebene fragt sich, ob und wie der Empfänger die übermittelte Botschaft versteht.

Übersicht 2: Informatisierungsprozesse und ihre sozialen Voraussetzungen

	Mögliche Leistungssteigerungen durch IuK-Systeme	Nichtinformatisierte Voraussetzungen von Informatisierung
Information	Weitgehend “automatisierte” Selektion von Daten (in einem vorgegebenen Relevanz- und Interpretationsrahmen)	Sind die vom Datenproduzenten ausgewählten Informationen für den Empfänger interessant (gemeinsamer Bezugsrahmen)? Treffen sie zu?
Mitteilung	schnellere Übertragung von mehr Informationen über zeitliche, soziale und räumliche Distanzen (Dekontextualisierung durch Übertragungstechnologien)	Übermittelt der Informant alle für den Adressaten relevanten Informationen (und weiß er, was für diesen relevant ist (Gefahr opportunistischer, verfälschender Mitteilungen)
Verstehen	audiovisuelle Verständnishilfen (Bilder, Hilfsfunktionen, Nachfragemöglichkeiten)	Was bedeuten die übermittelten Daten (Rekontextualisierung)? Wie kann der Mitteilende überprüfen, was verstanden wurde?

Damit stellt sich die Frage, wie die nichtinformatisierten Voraussetzungen von Kommunikation – der Interpretationsrahmen, ohne den ein sinnvoller Umgang mit den verfügbaren Daten nicht möglich ist - sichergestellt werden kann. Der Kontext, in dem eine Information erst Sinn macht, kann nicht mehr als selbstverständlich vorausgesetzt werden, da die Übermittlung von Daten und ihre sinnvolle Interpretation “auseinandergezogen” werden. Das zum Verständnis der Daten erforderliche Hintergrundwissen der Beteiligten muß gezielt “mitproduziert” werden, wenn die verfügbaren Daten nicht zum “weißen”, inhaltslosen Rauschen werden sollen. Diese “Ironie der Informatisierung” (vgl. Bainbridge 1983, Rammert 1993) kann wie folgt beschrieben werden: Zum einen beruht die Leistungssteigerung durch die Technisierung von Kommunikationsprozessen auf einer hochgradig selektiven Auswahl von Informationen (“Sinnentlastung”), zum anderen muß die sinnvolle Interpretation und Nutzung der technisch übermittelten Daten sichergestellt werden.

Auf zwei Weisen kann nun versucht werden, komplementär zur Standardisierung und Typisierung von Kommunikationsprozessen technisch vermittelten Daten wieder ihren Sinn zu geben. Zunächst einmal – und dies wird auf betrieblicher Ebene der bei weitem wichtigste Weg sein – kann auf flankierende, weniger formalisierte Kommunikationschancen gesetzt

„Computerfehler“ als Hinweis auf Diskrepanzen zwischen Entwicklungs- und Verwendungskontexten

Viele sogenannte Computerfehler erklären sich durch Diskrepanzen zwischen den Annahmen, die bei der Entwicklung eines Systems zugrundegelegt werden, und dem sozialen Feld, in dem das System eingesetzt wird. Diese Diskrepanz ist eine alltägliche Erfahrung von Computernutzern; vielfach werden sie nur noch amüsiert oder resigniert zur Kenntnis genommen und als unvermeidlich akzeptiert (wie beispielsweise die erwartbaren Computerzusammenbrüche am 1. Januar 2000 oder die Probleme bei der Umstellung auf den EURO). Tragischer ist es, wenn solche Diskrepanzen nicht mehr durch menschliche Eingriffe korrigiert bzw. „abgepuffert“ werden: Der Jungfernflug der Ariane 5 endete am 4. Juni 1996 mit der Explosion der Trägerrakete, weil ein scheinbar nebensächliches Softwareprogramm von der Ariane 4 übernommen wurde, ohne die damit verbundenen Hintergrundannahmen zu überprüfen. Eine iranische Verkehrsmaschine mit 290 Personen an Bord wurde im Juli 1988 von einem amerikanischen Zerstörer abgeschossen, weil dessen Identifikationssystem es nicht für einen zivilen Airbus, sondern für ein feindliches Kampfflugzeug hielt. Ein Airbus A330 stürzt nach einem Test des Autopiloten am 30. Juni 1994 in Toulouse ab. Ein Verkehrsflugzeug konnte nach der Landung die Bremsen nicht betätigen, weil der Bordcomputer noch nicht registriert hatte, daß das Flugzeug bereits gelandet war (Warschau; 14. September 1993). Die Liste solcher tragischen Computerunfälle ist lang ...

Besonders interessant ist der letzte Fall, da er die Diskrepanz zwischen einer vollkommen plausiblen Annahme (wie kann die Landung eines Flugzeugs definiert werden) und der realen Situation verdeutlicht: Aufgrund des starken Windes berührte das Flugzeug bei der Landung in Warschau nur sehr leicht den Boden. Dadurch wurde das linke Rad nicht genug belastet, so daß der Bordcomputer die Landung – die definiert war als Bodenberührung der beiden Haupträder mit einem Gewicht von mindestens 6,3 Tonnen – erst mit erheblicher Verspätung registrierte. Erst dann konnte gebremst werden. Die verbleibende Landebahn war aber zu kurz, so daß das Flugzeug in einen Erdwall am Ende der Landebahn gelenkt wurde und dort ausbrannte. Zwei Menschen starben bei diesem Unfall (vgl. zu diesen und anderen Fällen die im Internet verfügbare Dokumentation von

werden. Ebenso wie die Bürokratisierung betrieblicher Abläufe ohne die Herausbildung informelle Beziehungen nicht möglich gewesen wäre, werden sich komplementär zu bereichsübergreifenden Informationssystemen neue, bereichsübergreifende Kommunikationsformen herausbilden, die auf räumlicher Nähe beruhen. Zwar wird auch komplementär auf andere Kommunikationsmedien (etwa auf das Telefon und das Faxgerät) zurückgegriffen, aber die soziale Einbettung betrieblicher Informations- und Kommunikationssysteme beruht vor allem auf persönlicher Interaktion (etwa in bereichsübergreifenden Projektgruppen).

Zweitens können sich auch „innerhalb“ des neuen Mediums neue Konventionen und Kommunikationsformen entwickeln, um die beabsichtigten Bedeutungsinhalte wirkungsvoller zu transportieren. Ebenso wie Schriftsteller, Wissenschaftler oder Briefeschreiber gewisse Formen entwickeln mußten, um die Glaubwürdigkeit der übermittelten Informationen zu signalisieren, entwickeln sich auch in vernetzten Informationssystemen gewisse Regeln

(“netiquette”, Authentizitätsbeglaubigungen) und Symbole (emoticons), um die Möglichkeit von Mißverständnissen zu verringern und um die wechselseitige Verbindlichkeit zu erhöhen.²

Festgehalten werden kann, daß mit der informationstechnologisch unterstützten Formalisierung von Kommunikationen auch die Anforderungen an die soziale Einbettung der übermittelten Informationen steigen: Der Bezugsrahmen, die Verlässlichkeit, die Vollständigkeit, der Stellenwert, das Verständnis und die opportunistische Verzerrung der übermittelten Daten müssen gezielt und gesondert thematisierbar sein. Hierauf erwachsen erhebliche Anforderungen an die Gestaltung von Informationssystemen. Wie hiermit umgegangen wird, soll im folgenden zunächst am Beispiel betrieblicher Informatisierungsprojekte herausgearbeitet werden.

III. Betriebliche Informatisierungsprozesse zwischen formalisierter und persönlicher Koordinierung

Angesichts steigender Anforderungen an die inner- und zwischenbetriebliche Koordinierung von Material-, Informations- und Kommunikationsflüssen setzen Unternehmen zunehmend auf computerunterstützte Logistik- und Steuerungssysteme. Im Interesse einer zeitgenaueren, enger verkoppelten Fertigung sollen die situativen, improvisierenden Eingriffe von Meistern, Produktionssteuerern, Qualitätskontrolleuren etc. möglichst vermieden werden. Gerade durch den Versuch einer systematischeren, informatisierten Steuerung erhöht sich jedoch die Bedeutung nur begrenzt informatisierbarer Abstimmungen. Bisher “selbstverständlich” und beiläufig erbrachte Abstimmungen (etwa über die Verbindlichkeit von Lieferterminen oder die Erwartbarkeit zugesagter Materiallieferungen) können nun nicht mehr „zwischen Tür und Angel“ erfolgen, sondern müssen gesondert sichergestellt werden. Erforderlich ist damit eine “Wiedereinbettung” von Informations- und Kommunikationssystemen - und zwar sowohl bei ihrer Entwicklung und Einführung als auch bei ihrer tagtäglichen Nutzung (vgl. hierzu ausführlicher Heidenreich 1995).

Bei der *Entwicklung und Einführung vernetzter Informationssysteme* stellt sich die Aufgabe, die unterschiedlichen Sichtweisen und Problemdefinitionen der beteiligten Abteilungen in ein gemeinsames Systemdesign zu integrieren. Dies ist bei *expertokratischen Systementwicklungskonzepten* kaum möglich, da die Programmentwicklung hierbei ausschließlich nach den Kriterien der Systementwicklungsexperten (Datenverarbeitung; Abteilungen für Organisation und Informationssysteme, externe Softwarehäuser etc.) erfolgt.

² Die Möglichkeit von Mißverständnissen in sachlich und zeitlich verkoppelten und sozial und räumlich entkoppelten Softwareprojekten ist durchaus real, wie die folgenden Erfahrungen mit einem transatlantischen Softwareprojekt zeigen. Ohne die Einbettung in einen gemeinsamen organisatorischen und sozialen Kontext werden die Unsicherheiten von Innovationsprozessen nicht als Team bewältigt; jeder Akteur wählt individuelle (“opportunistische”) Strategien: “Die Projektmitarbeiter aus den USA schicken ihren Code hier rüber (bei modular aufgebauten Programmen) und dann arbeiten die Leute hier an den Schnittstellen. Und wenn die abends nach Hause gehen, schicken sie das Material wieder rüber und dann arbeiten die noch sechs Stunden daran. Allerdings gab es Probleme mit der Integration: Es war ein sehr komplexes Projekt und es kam in terminliche Schwierigkeiten. Was haben meine Herren hier gemacht? Die haben jeden Tag eine Menge E-mails rübergeschickt und gesagt: ‘Wir haben wieder eine Menge Fehler bei euch gefunden, fixt die mal.’ Die haben zurückgeschossen und gesagt: ‘14 von den 15 Fehlern waren keine, habt ihr falsch gemacht. Aber wir haben 28 bei euch gefunden.’ Die haben also Schwarze Peter über den Atlantik gejagt” (Geschäftsführer eine Systementwicklungslabors).

Bei bereichsbezogenen „Insellösungen“ können zwar die Interessen und Vorstellungen der Nutzer umfassend berücksichtigt werden; erschwert wird jedoch die bereichsübergreifende informationstechnologische Integration entlang der Wertschöpfungskette. In *kommunikativ organisierten Informatisierungsprojekten* wird hingegen eine bereichsübergreifende Abstimmung der verschiedenen Systemkonzepte angestrebt. Als geeignete Organisationsform hierfür haben sich Projektgruppen erwiesen. Diese werden in Unternehmen mittlerweile in erheblichem Ausmaß genutzt – und zwar nicht nur bei der Entwicklung von Informationssystemen, sondern auch bei der Entwicklung neuer Produkte und bei der Reorganisation von Unternehmen. Eine Stärke solcher Projektgruppen ist, daß sie die Entwicklung eines gemeinsamen Interpretationsrahmens bzw. einer „gemeinsamen Sprache“ erleichtern. Dies berichtete uns ein Gesprächspartner in einem großen deutschen Elektronikunternehmen:

“Ein weiteres Problem (bei der Schaffung einer durchgängigen DV-Kette von der Auftragsannahme bis zur Auslieferung; M.H.) sind die Sprachschwierigkeiten, da die gleichen Begriffe in unterschiedlichen Kontexten eine andere Bedeutung haben. Jeder der beteiligten Mitarbeiter arbeitete (vor einem großen Informatisierungsprojekt; M.H.) in einer eigenen Welt mit ihren eigenen Sprachgebräuchen. Jeder Bereich hat unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen und wird an unterschiedlichen Meßblättern gemessen. Die Fertigungssteuerung beispielsweise ist das Sprachrohr zwischen Auftragszentrum und Fertigung und hat gegenüber der Fertigung auch Weisungsbefugnisse. Die Aufgabe der Organisations- und Informationsabteilung ist hingegen die Herstellung und Ermöglichung von Kommunikationen ...”

Damit erweisen sich Projektgruppen als wichtiges Mittel, um die nichttechnisierbaren Voraussetzungen technisierter Kommunikationsbeziehungen sicherzustellen: die gemeinsame Sprache und die gemeinsamen Interessen, die für die Nutzung eines bereichsübergreifenden Informationssystems notwendig sind.

Eine zentrale Voraussetzung für die *Nutzung* von Informationssystemen ist die Verbindung allgemeiner Steuerungsprinzipien mit dem situativen Improvisationsvermögen, den Interessen und dem Erfahrungswissen von Fertigungs- und Steuerungsmitarbeitern. Mathematisch noch so perfekte Steuerungsalgorithmen tragen nichts zur Verbesserung betrieblicher Abläufe bei, wenn die Beschäftigten sie nicht zur Verbesserung ihrer eigenen Steuerungsentscheidungen nutzen. Dies zeigen die teilweise katastrophalen Erfahrungen mit *deterministischen Zentralsteuerungssystemen*, bei denen die Entscheidungsspielräume der ausführenden Ebene gegen Null gehen. Viele Unternehmen setzen deshalb auf eine *selbstregulative Kontextsteuerung*, in der eine bereichsübergreifende Rahmenplanung und Überwachung mit lokalen Entscheidungsspielräumen einhergeht. Auch bei der Nutzung informatisierter Steuerungssysteme wird somit auf die komplementäre Nutzung informatisierter und nichtinformatisierter Koordinationsformen gesetzt. Mehr Informatisierung erfordert auch mehr Improvisation (zumindest im Sinne einer offizielleren Anerkennung dezentraler Entscheidungen und ungeplanter Vorgehensweisen). Ohne das Erfahrungswissen von Fertigungs- und Steuerungsmitarbeitern kann die situativ angemessene Nutzung von Informationssystemen nicht sichergestellt werden. Denn in keinem Betrieb kann die Fertigung so wie geplant abgewickelt werden: eine Daueraufgabe von Meistern ist beispielsweise die Beschaffung fehlender Teile. Die zahlreichen ungeplanten Ereignisse, die einen programmgetreue Fertigungsabwicklung erschweren (fehlende Teile, fehlende Personal- und Anlagenkapazitäten, Maschinenausfälle, Eilaufträge etc.), sind nicht auf “menschliches Versagen” zurückzuführen, sondern sie verweisen auf unterschiedliche, oftmals

widersprüchliche Anforderungen, die nur begrenzt durch "bessere" Programme berücksichtigt werden.

Auf die verschiedenen Anforderungsprofile und die damit verbundenen Perspektivenunterschiede, die durch Informationssysteme zusammengeführt werden, verweist die folgende Aussage eines Produktionssteuerers: „Es geht darum, daß die Produktion alle Daten (Ausschuß, kaputte Teile etc.) in das System eingibt. In der Produktion sieht man das nicht ganz ein, weil die Meldungen mehr kosten, als die Teile wert sind. Die Meister fühlen sich für die Betriebsmittel und Mitarbeiter verantwortlich, der Datenfluß am Computer ist für sie sekundär.“ Für die Steuerungsabteilungen ist das informatisierte Abbild der Fertigung zentral; für die Meister der reale Fertigungsablauf. Beide Sichtweisen haben ihre Berechtigung; der betriebliche Erfolg hängt von der (nicht nur informationstechnologisch sicherzustellenden) Integration dieser beiden Sichtweisen ab.

Die Nutzung von Informationssystemen ist deshalb keine Bürokratisierung mit neuen Mitteln. Es geht nicht um die umfassende Kontrolle und Steuerung aller betrieblichen Abläufe nach einem einheitlichen Plan, sondern um die Verbindung übergreifender Steuerungs- und Überwachungsmöglichkeiten mit lokalen Dispositions- und Optimierungschancen. Zum einen wird die Transparenz der Fertigung und Verwaltung durch eine detailliertere und zeitgenauere Erfassung organisatorischer Abläufe erhöht – und gleichzeitig gewinnen nichthierarchische Abstimmungen und dezentrale Entscheidungen an Bedeutung. Einerseits werden organisatorische Abläufe durch die Technisierung bisher situativ veränderbarer Regeln und Verfahren formalisiert, andererseits kann und muß jedoch flexibler auf veränderte Situationen reagiert werden – und dies bedeutet den Verzicht auf die detaillierte Regelung aller Abläufe. Deshalb kann parallel zu einer „Versachlichung von Herrschaft“ (durch die informationstechnologische Festschreibung organisatorischer Regeln) eine Politisierung betrieblicher Prozesse beobachtet werden: Die bereichsübergreifende Nutzung von Informationssystemen wird von zwischenbetrieblichen Abstimmungs- und Aushandlungsbeziehungen über die Art des richtigen Vorgehens (etwa bei Eilaufträgen oder Entwicklungsaufträgen) begleitet. Am deutlichsten ist dies beim „simultaneous engineering“, bei dem gleichzeitig mit der Produktentwicklung die Fertigungsanlagen für das noch nicht vollkommen spezifizierte Produkt aufgebaut werden: Hierbei wird auf frühzeitige und massive Abstimmungen (und auch Konflikte!) zwischen Entwicklung und Fertigung gesetzt; nur wenn diese abteilungsspezifischen „Schnittstellen“ nicht nur informationstechnologisch, sondern auch mental überbrückt werden, kann der Prozeß insgesamt beschleunigt werden. Auch bei unternehmensübergreifenden Projekten wird auf persönliche Kommunikations- und Aushandlungsbeziehungen zurückgegriffen – etwa durch den Einsatz von Gastingenieuren. Dies sind Beschäftigte von Zulieferbetrieben, die beispielsweise in der Automobilindustrie direkt in den Entwicklungsteams der Hersteller an der Entwicklung von neuen Produkten (Einspritzpumpen, Elektronik, Motoren, usw.) beteiligt sind. Nur durch eine solche intensive, oft jahrelange Mitarbeit können anscheinend eine „gemeinsame Sprache“ und eine gemeinsame Problemdefinition entwickelt werden.

Festgehalten werden kann, daß sich komplementär zur Entwicklung und zum Einsatz vernetzter betrieblicher Steuerungssysteme neue inner- und zwischenbetriebliche Koordinierungs- und Kommunikationsformen entwickeln (müssen). Insbesondere Projektgruppen haben sich als erfolgreicher Weg erwiesen, um die gemeinsam geteilten Selbstverständlichkeiten sicherzustellen, die Voraussetzung für eine sinnvolle Interpretation und Nutzung der technisch übermittelten Daten sind. In nichthierarchischen Aushandlungs- und Austauschprozessen lernen die Akteure, "Übersetzungsregeln" zwischen ihrer tagtäglichen Praxis und den informationstechnologisch gespeicherten Wissensbeständen zu

entwickeln. Ermöglicht wird eine gemeinsame Nutzungsvision, die beteiligten Akteure entwickeln eine (wie auch immer rudimentäre) gemeinsame *kognitive Landkarte*, in deren Rahmen die Daten ihren Sinn erhalten - und sei es auch nur durch die gemeinsame Arbeit mit dem System und durch die Chancen einer mehr oder minder regelmäßigen Erfahrungsaustauschs. Die betrieblichen Akteuren lernen, jenseits ihrer bereichsspezifischen Probleme auch die Perspektiven anderer Bereiche in Rechnung zu stellen.

IV. Die soziale Einbettung multimedialer Systeme – ein langwieriger Versuchs- und Irrtumsprozeß

Nicht nur innerbetriebliche, sondern auch privat und öffentlich genutzte Informationssysteme müssen Wege entwickeln, um die technisch übermittelten Texte, Filme, Bilder und Töne zu rekontextualisieren, d.h. für den Nutzer sinnvoll erscheinen zu lassen. Anders als betriebliche Informationssysteme können sie sich dabei nicht vorwiegend auf direkte Interaktionsbeziehungen stützen. Sondern sie müssen dieses Problem bei der Gestaltung der Systeme selber lösen (durch eine graphisch ansprechende Oberfläche, durch ausführliche, aber nicht zu umfangreiche Erläuterungen, durch hotlines etc.). Dies erklärt, warum zum einen die Entwicklung von Multimediaprodukten viel später als die Entwicklung betrieblicher Informationssysteme begann und warum zum anderen öffentlich genutzte Systeme in der Regel graphisch viel aufwendiger als betriebliche Steuerungssysteme gestaltet sind: (Es) „geht bei Multimedia auch um verstehbare, bedienbare und ansprechende Oberflächen und damit um Rezeption. Nur über die Rezeption werden sich multimediale Produkte und Anwendungen durchsetzen“ (Riehm/Wingert 1995: 198). Die Systeme müssen weitgehend selbsterklärend sein.³

Weiterhin müssen die übermittelten Informationen für den Nutzer auch relevant sein und einen Neuigkeits- bzw. Überraschungswert haben. Diese Relevanz konnte bei den Nutzern betrieblicher Informationssysteme schon qua Stellenbeschreibung vorausgesetzt werden; für einen Produktionssteuerer sind Belegungspläne wichtig. Ein solches „selbstverständliches“, aus dem Betriebszweck bzw. der Arbeitsaufgabe ableitbares Interesse gibt es bei Multimedianoutzern jedoch nicht. Deshalb experimentieren die zahlreichen regionalen Multimediaprojekte mit unterschiedlichsten Nutzungskonzeptionen, die von Systementwicklern, „Datenproduzenten“ und Nutzern gemeinsam getragen wird. Dies bedeutet weit mehr als die „nutzerfreundliche“ Gestaltung multimedialer Systeme; notwendig ist die Entwicklung von Kommunikationsmustern und alltäglichen Nutzungsformen, in der die neuen Angebote – wie einstmal das Buch oder das Telefon – ihren Platz finden. Dieses Problem ist in Unternehmen geringer, da diese die Bedienung von Computern (wenn auch nicht die intelligente Nutzung von Informationssystemen) auch gegen widerspenstige oder unwillige Nutzer durchsetzen können.

³

Welche außerordentlichen Anforderungen dies an die Einfachheit der Benutzerführung stellt, zeigte ein Pilotversuch von Time Warner im amerikanischen Orlando (Florida). Die Benutzerführung durch ein umfassenderes multimediales Angebot erfolgte durch einen imaginären Stadtplan: „ein Kino sollte zum ‚video on demand‘-Dienst führen, ein Kaufhaus zum Einkaufsdienst, eine Bibliothek zu den Informationsdiensten etc.“ (Riehm/Wingert 1995: 84). Dies erwies sich als zu kompliziert; das unterstellte gemeinsame Modell von Systementwicklern und Nutzern existierte nicht.

Damit stehen multimediale Dienste vor der Frage, wie potentielle Nutzer dazu bewegt werden können, an einer informatisierten, d.h. hochselektiven Kommunikation teilzunehmen. Gerade vor dem Hintergrund der Pluralisierungs- und Differenzierungsprozesse moderner Gesellschaften kann nicht mehr von einheitlichen Informations- und Unterhaltungsbedürfnissen und von einem einheitlichen Hintergrundwissen ausgegangen werden. Multimediale Dienste werden sich daher stärker als die bisherigen Fernsehprogramme an spezifischen Benutzergruppen und deren Interessen und Kompetenzen orientieren werden (sobald genügend digitalisierte Übertragungskanäle zur Verfügung stehen). Es müssen Antworten auf die Frage gesucht werden, welcher Nutzerkreis anvisiert wird und an welchen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten dieser Nutzerkreis interessiert ist. Ist es der von der "Coach potato" zum "Coach Commander" aufgewertete Fernseh-zuschauer, der ein unstillbares Bedürfnis verspürt, Derrick zu jeder Tages- und Nachtzeit zu sehen (video-on-demand)? Oder ist es der hedonistische Mitdreißiger, dem ein informatisierter Bürgerservice die Möglichkeit eröffnet, sich per Internet den kommunalen Veranstaltungskalender anzuschauen, neue Kontakte anzubahnen und die mitternächtlichen Busverbindungen herauszusuchen? Oder ist es der Computerfreak, der in zahlreichen Newsgruppen seinen diversen Interessen nachgeht? Oder gar der Wissenschaftler, der das Internet vor allem zum "data mining", zur Suche nach Statistiken, Aufsätzen, Büchern und Bibliothekskatalogen nutzt und dessen Traum (nahezu) kostenlose Volltextdatenbanken sind? Die Unsicherheiten über die potentiellen Nutzerinteressen – und damit auch über die kulturellen Kompetenzen und Selbstverständlichkeiten, die den übermittelten Informationen erst ihren Sinn geben - sind enorm.

Anders als bei betrieblichen Informatisierungsprojekten haben vielfach weder Diensteanbieter noch Systementwickler noch Nutzer konkretere Vorstellungen, Nutzungsinteressen und Erwartungen entwickelt. In erheblich stärkerem Maße als auf betrieblicher Ebene kann daher eine *Koevolution* von Informationsangeboten, Systemdesigns und Nutzerpräferenzen erwartet werden. Erst während der Nutzung entdecken die Nutzer, welche Interessen, Informationsbedürfnisse und informationstechnologischen Kompetenzen sie haben; erst durch das Angebot von Kommunikations-, Informations- und Transaktionsmöglichkeiten entdecken Diensteanbieter, welche Informationen sie anbieten können und an welchen Informationen ein Interesse besteht; erst während der Entwicklung von Multimedia-Leistungen entwickeln die Hardware- und Softwarehersteller ein geeignetes Systemdesign.

Dieser evolutionäre Prozeß kann nun auf unterschiedliche Weise organisiert sein. Eine hierarchische Steuerung (etwa durch den Staat, die Telekommunikationsunternehmen, Softwareanbieter oder einen übermächtigen Diensteanbieter) ist kaum denkbar, da keiner der relevanten Akteure die Handlungsarena "Multimedia" alleine kontrollieren kann. Spontane Prozesse werden daher eine erhebliche Bedeutung bei der Entwicklung von Nutzungsvisionen haben. Dies kann am Beispiel des Internet demonstriert werden, in dem sich ohne eine zentrale Koordination ein weltweites Netz mit einer umfassenden, wenn auch außerordentlich heterogenen (um nicht zu sagen: chaotischen) Leistungspalette entwickelt hat. Die Entwicklung von Suchmaschinen (beispielsweise Altavista) zeigt, wie diese enorme Datenfülle nutzerspezifisch geordnet werden kann. Jeder Nutzer und jede Nutzerin kann sich so die Informationen herausfiltern, die er zu empfangen bereit ist. Dann steht er bzw. sie vor der Frage, wie er die Vollständigkeit, Zuverlässigkeit, Aktualität und Relevanz der erhaltenen Informationen einzuschätzen hat ... Insofern ist das Internet derzeit ein riesiges Labor für die Entwicklung neuer Nutzungsvisionen (etwa als elektronischer Buchladen), neuer

Darbietungsformen (Text, Bild, Ton) und neuer Nutzungsvisionen. Getestet wird damit die Akzeptanz und auch die Verständlichkeit neuer Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten. Dies ist allerdings kein einseitiger Prozeß, da das Internet auch die Herausbildung entsprechender Kommunikations- und Nutzermilieus fördert. Es bietet auch die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit und die Stärken und Schwächen von Technologien, Präsentationsformen und Inhalten in zahlreichen Foren zu diskutieren (etwa in Newsgruppen oder per E-mail). Nicht getestet wird in der Regel jedoch die Zahlungsbereitschaft für neue Angebote.

Pay-TV-Kanäle und zahlreiche regionale Pilotversuche (soweit es um video-on-demand geht) haben ein anderes Vorgehen gewählt. Sie haben sich die Herkulesaufgabe gestellt, nicht nur neue Nutzungsvisionen, sondern gleichzeitig auch eine neue Nachfrage zu entwickeln. Die Abstimmung zwischen Nutzerinteressen und –kompetenzen einerseits und Anbieterinteressen und –möglichkeiten andererseits soll in diesem Fall schon über den Markt erfolgen – obwohl es noch keine klar definierte Nachfrage und ein nur unzureichend geklärtes Angebot gibt. Dieser Weg ist kostspielig und riskant, wie etwa am Beispiel des ersten deutschen digitalen Fernsehsenders (DF1) gezeigt werden kann. Wenn die multimedialen Angebote jedoch auf Interesse bei den Kunden stoßen sollten, dann haben sie eine Innovation hervorgebracht: Nämlich ein neues Produkt, das von den Verbrauchern verstanden, akzeptiert, genutzt und last not least bezahlt wird. Die Milliardeninvestitionen der Kirchgruppe (TAURUS) für die Fußballweltmeisterschaften 2002 und 2006 zeigen, wie die Entwicklung neuer Verbrauchsgewohnheiten erreicht werden soll: durch Anknüpfung an bisherige Interessen, Informations- und Kommunikationskulturen.

V. Zusammenfassung und Ausblick

Einleitend wurde auf das sogenannte Produktivitätsparadox von Informationstechnologien hingewiesen: Die verstärkte Nutzung computergestützter Informations- und Kommunikationssysteme geht keinesfalls „automatisch“ mit erheblichen Produktivitätssprüngen einher – ganz im Gegenteil. In wirtschaftshistorischer Sicht ist ein solches Produktivitätsparadoxon keinesfalls eine Ausnahme; es verweist vielmehr auf die mühsamen und langwierigen Lernprozesse, in der geeignete Nutzungs- und Organisationsformen für neue Technologien gefunden werden müssen. Diese allgemeine Überlegung läßt sich für IuK-Systeme konkretisieren: Die erheblichen Leistungsvorteile bei der Übermittlung dekontextualisierter, d.h. sinnentleerter Daten können nur genutzt werden, wenn gleichzeitig die Entwicklung neuer Kooperations- und Kommunikationsformen gelingt, durch die eine Rekontextualisierung, d.h. eine sinnvolle Interpretation und Nutzung der übermittelten Daten, ermöglicht wird.

Auf betrieblicher Ebene erweisen sich Projektgruppen als geeignete Arenen, um eine gewisse, abteilungsübergreifende Integration der betrieblichen Wirklichkeits- und Aufgabenverständnisse auszuhandeln. Während die traditionellen bürokratisch-hierarchischen Koordinierungsformen mit einer solchen bereichsübergreifenden Integration von Verhaltens-, Interpretations- und Wahrnehmungsweisen überfordert sind, erleichtern Projektgruppen die Selbstabstimmung von Systementwicklern und Systemnutzern und tragen damit zu einer Beschleunigung und Flexibilisierung von Produktentwicklungs- und Auftragsbearbeitungszyklen bei.

Bei der Entwicklung multimedialer Systeme stellt sich noch stärker als bei betrieblichen Informationssystemen die Frage nach den Arenen, in denen die neue Nutzungskonzeptionen und die neuen Systemdesigns entwickelt werden können. Während den Betrieben mit dezentralisierten Organisationsstrukturen und nichthierarchischen Kooperationsformen (Projektgruppen) eine produktive Einbettung und Nutzung bereichsübergreifender Informations- und Kommunikationssysteme allmählich gelingt, wird bei multimedialen Angeboten derzeit vor allem mit zwei alternativen Formen experimentiert, um neue Nutzungskonzeptionen und Systemdesigns zu entwickeln: Entweder liegt der Schwerpunkt bei der Entwicklung neuer Nutzungsvisionen und Systemdesigns, d.h. bei der Entwicklung neuer Angebote (derzeit etwa im Internet). Oder es wird auf die Entwicklung einer zahlungskräftigen Nachfrage gesetzt (wie bei Pay-TV-Sendern oder video-on-demand-Angeboten). Auf beiden Wegen wird versucht, Angebote zu schaffen, die für die Nutzer verständlich, interessant und anregend sind. Flankiert werden können solche Trial-and-error-Prozesse auch durch öffentliche Diskurse, in denen neue gesellschaftliche Standards (Datensicherheit, Gewalt bzw. Pornographie im Internet, neue Partizipationschancen ...) formuliert werden.

Nicht deutlich genug können die Risiken und Ungewißheiten beider Wege betont werden: Während Fertigungssteuerer, Systementwickler und Fertigungsmeister in betrieblichen Projektgruppen und in der tagtäglichen, praktischen Zusammenarbeit ihre wechselseitigen Orientierungen und Verhaltensmuster kennenlernen können, ist eine solche direkte Einbeziehung bei multimedialen Systemen kaum möglich. Dies verweist auf die hohe Zahl, den geringen Organisationsgrad, die Heterogenität und nicht zuletzt die räumliche Entfernung der potentiellen Nutzer. Während betriebliche EDV-Nutzer noch direkt beteiligt, persönlich befragt und (etwa im Schneeballverfahren) von EDV-Leuten und kompetenten Nutzern geschult werden können, sind auf direkter Interaktion beruhende Verständnishilfen und Rückfragemöglichkeiten bei gesamtgesellschaftlich genutzten Informationssystemen kaum realisierbar. Die Rekontextualisierung multimedial übermittelter Daten wird durch die zeitliche, räumliche und soziale Entkoppelung von Datenproduktion und Datennutzung erheblich erschwert; die mit der Nutzung von Informationssystemen verbundenen Ungewißheiten, Selektions-, Beurteilungs- und Interpretationsprobleme können nicht durch das "Sicherheitsnetz" persönlicher Interaktion aufgefangen werden. Dies erschwert die Entwicklung verständlicher und für die Nutzer interessanter Angebote.

Literatur

- Bainbridge, Lisanne, 1983: Ironies of Automation, *Automatica* 19: 2-27.
- Braczyk, Hans-Joachim, 1994: Die möglichen Folgen technisierter Kommunikation in Arbeitsorganisationen. S. 211-244 in: Hans-Jörg Bullinger (Hg.): *Technikfolgenabschätzung (TA)*. Stuttgart: Teubner.
- Braczyk, Hans-Joachim/ Schienstock, Gerd (Hrsg), 1996, *Kurswechsel in der Industrie*, Stuttgart/Berlin/Köln.
- Brynjolfsson, Erik, 1993: The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment, *Communications of the ACM* 35 (December): 66-77.
- Brynjolfsson, Erik/Hitt, Lorin, 1995: Information Technology as a Factor of Production: The Role of Differences Among Firms, *Economics of Innovation and New Technology* 3: 183-200.
- David, Paul A., 1990: The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox, *American Economic Review (Papers and Proceedings)* 80/2: 355-361.

- Heidenreich, Martin, 1995: Informatisierung und Kultur. Die Einführung und Nutzung von Informationssystemen in italienischen, französischen und westdeutschen Unternehmen. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, Niklas, 1984: Soziale Systeme. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- OECD, 1997: Information Technology Outlook 1997. Paris: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.
- Rammert, Werner, 1993: Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand. Theorieansätze. Fallbeispiele. Ein Überblick. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Riem, Ulrich, und Bernd Wingert, 1995: Multimedia. Mythen, Chancen und Herausforderungen. Arbeitsbereich Nr. 33 des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Bonn.
- Roach, Stephen S., 1992: Technology Imperatives. New York: Morgan Stanley.
- Weick, Karl E., 1995: Sensemaking in Organizations. Thousand Oaks u.a. Sage.