

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Andreas Boes, Andrea Baukrowitz, Bernd Eckhardt

Herausforderung „Informationsgesellschaft“
Die Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften
vor einer konzeptionellen Neuorientierung

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunkt-heft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D.
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104
zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf. Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: ursula.wagner@iab.de).

Herausgeber

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

Begründer und frühere Mitherausgeber

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin, Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

Redaktion

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), 90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: ulrike.kress@iab.de; (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: gerd.peters@iab.de; (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: ursula.wagner@iab.de; Telefax (09 11) 1 79 59 99.

Rechte

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Herstellung

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

Verlag

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: waltraud.metzger@kohlhammer.de, Postscheckkonto Stuttgart 163 30. Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309. ISSN 0340-3254

Bezugsbedingungen

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten; Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

Zitierweise:

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

Internet: <http://www.iab.de>

Herausforderung „Informationsgesellschaft“

Die Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften vor einer konzeptionellen Neuorientierung

Andreas Boes, Andrea Baukrowitz und Bernd Eckhardt, Marburg*

Die Schaffung der „Informationsgesellschaft“ gilt als zentrale Herausforderung der kommenden Entwicklungsphase Europas. Ihre Realisierung stellt einen tiefgreifenden Einschnitt in die Arbeitswelt und die berufliche Situation der Beschäftigten dar; die Notwendigkeit zur Reformulierung der bestehenden Berufsbilder sowie ihrer fachlichen Leitorientierungen zeichnet sich ab. Dies gilt in besonderem Maße für die Informationstechnik-(IT-)Fachkräfte; ihnen muß eine Schlüsselrolle bei der Schaffung der Informationsgesellschaft zugemessen werden.

IT-Fachkräfte waren seit Beginn des kommerziellen Einsatzes von Computern vorwiegend für den Aufbau und Betrieb isolierter und in ihrem Einsatz stark auf die Automatisierung von Routineaufgaben eingeschränkter DV-Systeme zuständig, was bisher für die Berufsgruppe das berufliche Profil eines Technikers begründet hat. Das traditionelle „DV-System“ aber geht in den letzten Jahren zunehmend in integrierten betrieblichen und unternehmensübergreifenden Informationssystemen auf, die durch die Vernetzung von Teilsystemen eine immer größere Reichweite erlangen und zunehmend auch komplexe unstrukturierte Arbeitsbereiche erfassen. Damit vollzieht sich in immer mehr Unternehmen eine Verknüpfung der informationstechnischen Innovationen mit organisatorischen Fragen und Anforderungen der Arbeitsgestaltung. Die damit einhergehende Erosion traditioneller fachlicher Konstanten erfordert von den IT-Fachkräften eine Neudefinition ihrer Qualifikationen; ihr berufliches Profil muß sich grundlegend ändern. Die Nutzungsform des Computers als Informationstechnik, die Nähe zur Arbeitsgestaltung und der Trend zu neuen, kooperativen Arbeitsformen sollten Einzug in das Kompetenzprofil und die berufliche Identität der Berufsgruppe halten, damit sie ihren Zuständigkeitsbereich im gesellschaftlichen Arbeitsprozeß behaupten und darüber hinaus zukunftssichernd ausbauen kann.

Für das Qualifizierungssystem liegt in dieser Entwicklung ein Dilemma. Da die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen im IT-Bereich gegenüber den Anforderungen des Marktes traditionell eine reaktive Haltung einnehmen und dabei alle Veränderungen im herkömmlichen Bezugssystem der IT-Fachkraft als Techniker interpretieren, sind sie immer weniger in der Lage, der zunehmenden Dynamisierung der Innovationsprozesse und der Aushöhlung der fachlichen Konstanten im Berufsfeld der IT-Fachkräfte zu begegnen; das Reagieren wird immer schwieriger und läßt einen proaktiven Bezug zum Markt immer dringlicher erscheinen. Dieser aber ist allein auf der Basis konzeptioneller Klarheit zu erreichen und erfordert ein den Veränderungstendenzen adäquates Interpretationsraster. Zwei zentrale Anforderungen kennzeichnen daher die notwendige Neuorientierung des Aus- und Weiterbildungssystems von IT-Fachkräften im Übergang zur Informationsgesellschaft: a) Die Institutionen müssen sich in ihrem Verhältnis zum Markt neu positionieren: Statt des traditionell reaktiven sollte eine proaktive Haltung zu den Marktveränderungen erreicht werden. Dafür ist die Intensivierung der Kooperationsbeziehungen zum Wissenschaftssystem und zur praktischen Informatik im Sinne eines funktionierenden Netzwerks von grundlegender Bedeutung. b) Die Aus- und Weiterbildungseinrichtungen benötigen ein neuartiges Interpretationsschema zur Analyse der Qualifikationsveränderungen sowie ein entsprechendes Leitbild der Qualifizierung: das Paradigma der IT-Fachkraft als Techniker blendet wesentliche Qualifikationsveränderungen systematisch aus. Die Autoren schlagen mit ihrem Konzept der „Ganzheitlichen Arbeitsgestaltungs-kompetenz“ ein alternatives Leitbild vor, das mit seiner Fokussierung auf den Wandel fachlicher Konstanten im Berufsfeld und seinem reflexiven Gehalt die wesentlichen Entwicklungstendenzen einfängt. Dieses neue Leitbild ermöglicht es den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, die Qualifikationsveränderungen für die IT-Fachkräfte im Übergang zur Informationsgesellschaft adäquat zu reflektieren und in zukunftsgeeignete Qualifizierungskonzepte umzusetzen.

Gliederung

1 Einleitung

2 IT-Fachkräfte, eine Berufsgruppe im Umbruch

2.1 Abgrenzung der Berufsgruppe

2.2 Dynamisierung der Innovationsprozesse im Arbeitsfeld der IT-Fachkräfte

2.3 Chancen und Risiken der Professionalisierung

2.4 Erosion der fachlichen Konstanten

2.5 Zur Zukunft einer High-Tech-Berufsgruppe

3 Konzeptionelle Neuorientierung der Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften

3.1 Das Handlungsdilemma der Aus- und Weiterbildung

3.2 Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz als neues Leitbild der Aus- und Weiterbildung

3.3 Proaktive Orientierung und Akteurskonzeption der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen

4 Schlußbetrachtung

Literatur

1 Einleitung

Die Schaffung der Informationsgesellschaft wird im Mittelpunkt der kommenden Entwicklungsphase Europas stehen, so die Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Kommission 1993). Im Zentrum ihrer im „Weißbuch“ veröffentlichten Überlegungen zu deren Realisierung steht ein quantitativer und qualitativer Sprung in der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien auf der Basis

* Andreas Boes (Dipl. Soz.) war bis 1993 Leiter des Instituts für sozialwissenschaftliche Forschung (ISF) Marburg und ist seitdem gemeinsam mit Andrea Baukrowitz (Dipl. Volkswirtin) Inhaber des Forschungs- und Beratungsinstituts Baukrowitz & Boes in Marburg. Bernd Eckhardt (Dipl. Päd.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter dieses Instituts. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung der Autoren.

Im vorliegenden Artikel stellen wir Arbeitsergebnisse aus zwei sehr unterschiedlichen Forschungsprojekten vor. Einerseits reflektieren wir die Ergebnisse aus dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt »Qualifizierungsziel Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz. Sozialverträgliche Gestaltung von IuK-Systemen als Gegenstand der Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften«. (Baukrowitz/Boes/Eckhardt 1994) In diesem Projekt haben wir ein modernes Qualifizierungskonzept für IT-Fachkräfte entwickelt und gemeinsam mit Partnern aus der Aus- und Weiterbildung erprobt. Die Förderung lag beim Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NRW im Rahmen des Landesprogramms »Mensch und Technik – Sozialverträgliche Technikgestaltung«. Andererseits stellen wir erste Zwischenergebnisse eines Grundlagenprojekts vor, das sich unter dem Titel »Arbeit in der Informationsgesellschaft« mit einer theoretisch fundierten Analyse grundlegender Veränderungen im System gesellschaftlicher Arbeit befaßt.

der Verschmelzung von Informatik, Telekommunikation und neuen Medien. Diese Entwicklung wird die Qualifikationsanforderungen an die Erwerbstätigen nachhaltig verändern. Die Dynamisierung der Innovationsprozesse und die Notwendigkeit zur Reformulierung der bestehenden Berufsbilder sowie deren fachlicher Lektorientierungen wird die Folge sein. Das System der Aus- und Weiterbildung wird damit vor grundlegende konzeptionelle Herausforderungen gestellt. Am Beispiel der Informationstechnik-(IT-)Fachkräfte – einer Schlüsselgruppe für die Realisierung der Informationsgesellschaft – soll dies näher diskutiert werden.

2 IT-Fachkräfte, eine Berufsgruppe im Umbruch

Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft stellt einen tiefgreifenden Einschnitt in die Arbeitswelt und die berufliche Situation der Beschäftigten dar. Einerseits ist fast jede Berufsgruppe „Betroffene“ dieser Entwicklung, da das System traditioneller Berufsstrukturen und Arbeitsteilung verändert wird. Andererseits stellt sich aber auch die Frage nach dem Beitrag, den jede Berufsgruppe zu dieser Entwicklung leisten soll oder kann. Die Maßnahmen zur Realisierung der Informationsgesellschaft bauen zwar auf gegebenen beruflichen Strukturen, Qualifikationen und Aufgabenverteilungen auf. Die Beschäftigten aber mit ihren Kompetenzen und ihrer Fähigkeit, diese Strukturen zu überwinden, sind der entscheidende Motor dieser Entwicklung und die wichtigste Ressource zur Gestaltung der Zukunft.

Für nur wenige Berufsgruppen gilt dies so sehr wie für die IT-Fachkräfte. Ihr aktiver Beitrag zur weiteren Entwicklung dürfte enorm hoch sein. Als die Berufsgruppe, die die zentralen Gestaltungskompetenzen im Bereich der Informationstechnik für sich reklamiert, ist sie maßgeblich am Aufbau betrieblicher und öffentlicher Informationssysteme beteiligt. Wird darüber hinaus die enge Verzahnung des Einsatzes der Informationstechnik mit aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen und der Realisierung moderner Produktionskonzepte in Rechnung gestellt, erscheint es folgerichtig, den IT-Fachkräften eine gesellschaftliche Schlüsselrolle zuzubilligen und ihnen besondere Beachtung zu zollen. Dies soll im folgenden geschehen, wenn wir exemplarisch die Konsequenzen der Informationsgesellschaft für diese Berufsgruppe verfolgen.

In der Analyse aktueller Trends im Arbeitsfeld der IT-Fachkräfte fällt auf, daß den traditionellen Bezugspunkten ihrer Fachlichkeit zunehmend die Grundlage entzogen wird. Im Spannungsfeld sich wandelnder äußerer Anforderungen und interner Strukturveränderungen kristallisiert sich heute ein neues Aufgabenspektrum für IT-Fachkräfte heraus, das im Kontext der neuen Rationalisierungslogik in den Anwenderunternehmen auch diese Berufsgruppe zu Arbeitsformen drängt, die sich deutlich von der traditionellen Aufgabenbe-

wältigung absetzen. Traditioneller technikorientierter Fachlichkeit wird in dieser Entwicklung immer mehr der Boden entzogen, so daß es der Berufsgruppe immer weniger gelingt, Tendenzen der Kompetenzerosion mit den Folgen von Arbeitsplatzabbau, Austauschbarkeit der Arbeitskräfte und Qualifikationspolarisierung durch Kompetenz- und Zuständigkeitserweiterung zu kompensieren. Die Zukunft der Berufsgruppe ist deshalb in hohem Maße davon abhängig, inwieweit die IT-Fachkräfte in der Lage sind, die fachlichen Grundlagen ihres Berufes an die veränderten Bedingungen anzupassen und konzeptionell neu zu formulieren. Einen großen Anteil an diesen Refomulierungsprozessen hat der gesamte Aus- und Weiterbildungsbereich.

2.1 Abgrenzung der Berufsgruppe

„IT-Fachkräfte sind die Beschäftigten, die mit der Gestaltung der Informationstechnik befaßt sind.“ So einfach und eingängig diese Beschreibung auch wirkt, die Abgrenzung dieser Berufsgruppe ist keineswegs so klar. So wird denn auch der Begriff „IT-Fachkräfte“ in der Praxis mehr als Chiffre denn als eingrenzende Bezeichnung einer Berufsgruppe verwendet. Selbst Spezialisten für Fragen der Klassifizierung der IT-Berufe gelingt es nicht überzeugend, eine Ordnung in die Berufsgruppe zu bringen. Ein Beleg dafür sind die stark divergierenden Schätzungen hinsichtlich der Anzahl der Personen, die ihr zugerechnet werden. (Vgl. Boß/Roth 1992, S. 41)

Dostal hat angesichts dieser Situation eine praxistaugliche Unterscheidung vorgeschlagen. Er unterscheidet im Bereich der Informationstechnik Kern-, Misch- und Randberufe, eine Unterscheidung, die mittlerweile gängig ist und eine relativ eindeutige Zuordnung und Abgrenzung erlaubt. (vgl. CDI-Stellenmarktanalysen) Als IT-Fachkräfte wären dieser Unterscheidung folgend die Beschäftigten der IT-Kernberufe einzustufen. Solche sind diejenigen Berufe, in denen sich die Berufsausübung fast vollständig mit Datenverarbeitung befaßt und „die Informationstechnik-Aspekte dominant und ausschließlich“ sind. (Dostal 1993, S. 13) Dem entgegengesetzt sind die Beschäftigtengruppen eingestuft, die die Informationstechnik lediglich zur Erfüllung ihrer Arbeitsaufgaben nutzen. Diese werden als Informationstechnik-Randberufe bezeichnet. Zwischen diesen beiden Gruppen siedelt der Autor die Informationstechnik-Mischberufe an, die weder den Kern- noch den Randberufen zuzuordnen sind. Sie übernehmen gleichermaßen „Aufgaben aus der Informationstechnik und aus der Anwendung, so daß sich eine klare berufliche Heimat nicht bestimmen läßt.“ (ebd.)

Die Informationstechnik erscheint bei Dostal als etwas, das sich systematisch von dem Kontext der Anwendung unterscheidet; Informationstechnik und ihre Anwendung erscheinen gar als polares Gegensatzpaar. Für professionell - bezogen auf die IT-Fachkräfte - hält der Autor dieser Auffassung folgend die Berufsgruppen, die sich ausschließlich mit der Informationstechnik beschäftigen und möglichst nicht mit ihrer Anwendung.¹ Die Gruppe der Mischberufe ist für Dostal daher folgerichtig ein historisches Übergangsphänomen.²

2.2 Dynamisierung der Innovationsprozesse im Arbeitsfeld der IT-Fachkräfte

Als Schlüsseltechnologie aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen zeichnet sich die Informationstechnik in allen ihren technologischen Komponenten durch extrem kurze Innovationszyklen aus, die insbesondere die IT-Fachkräfte sowie der Aus- und Weiterbildungsbereich nachvollziehen

¹ Als Entgegnung gegenüber der in Managementkreisen häufig vertretenen Auffassung, daß Generalisten und Hybridqualifikationen bei der Personalauswahl zu bevorzugen seien, wendet er ein: „In der Spezialistentätigkeit wird zwangsläufig ein alleiniger Schwerpunkt gewählt, entweder die Informatik oder die Anwendung.“ (Dostal 1993, S. 23; Herv.d.Verf.)

² „Diese Informationstechnik-Mischberufe sind aus der Sicht der Berufsforschung regelrechte „Mißgeburten“, da sie eine mangelhafte Professionalisierung signalisieren und bei jeder Klassifizierung die Strukturen vernebeln, weil die Zuordnung zu diesen Mischberufen dem Wunsch nach eindeutiger Klassifizierung nicht entsprechen kann. Besonders mißlich ist, daß diese Mischberufe von jenen Personen sehr gerne gewählt werden, die ohnehin eine klare Zuordnung nicht vornehmen wollen oder können. Deshalb sollten Mischberufe höchstens ein Übergangsstadium begleiten, aktuelle Lücken im Aufbau spezialisierter Berufe füllen und nach einiger Zeit wieder verschwinden.“ (Dostal 1993, S. 14)

müssen. Neben einem unüberblickbaren Gewirr von Einzelerscheinungen sind es v.a. Innovationen in den Feldern Hardware, Datenbanken, Programmiersprachen und Benutzungsschnittstellen, die immer wieder zu grundlegenden Erschütterungen der Qualifikationsprofile und Zukunftsperspektiven ganzer Gruppen des Berufsfeldes führen:

Hardware-Architekturen

Der schärfsten Einschnitt in diesem Feld stellt wohl die Abkehr vom Großrechner und der zunehmende Einsatz vernetzter PCs und Workstations dar. Lange Zeit von einem großen Teil der IT-Fachkräfte ignoriert, begann in den 80er Jahren der Siegeszug des PC und anderer kleiner Rechnerarchitekturen in den Anwenderunternehmen. Wurden zunächst mit dem PC gänzlich neue Anwendungsbereiche v.a. im Office-Bereich erschlossen und somit abgesteckte Claims der Großrechnerspezialisten nicht angetastet, so beginnt spätestens mit den 90er Jahren eine Phase, in der systematisch Großrechnersysteme durch Client Server Architekturen, also vernetzte PCs oder Workstations, ersetzt werden. Computer ist nicht gleich Computer - diese Erfahrung mußten nun viele der Systemprogrammierer und Bediener der alten Systeme machen. Der PC stellt im Vergleich zum Großrechner eine gänzlich neue Welt mit grundlegend veränderten Anforderungen dar. Obwohl nicht mehr so hart in ihren Auswirkungen, setzt sich diese Entwicklung bis auf absehbare Zeit fort. Heute steht v.a. die Fragen zur Debatte, welche Systeme im PC- und Workstationbereich zukünftig den Standard bilden, an dem sich die Branche zu orientieren haben wird.

Der zunehmende Einsatz relationaler Datenbanken

Parallel zum Siegeszug des PC wurden neue Konzepte der Datenhaltung entwickelt und Schritt für Schritt durchgesetzt. Relationale Datenbanken und heute verstärkt auch objektorientierte Datenbanken veränderten die Datenhaltung und Datenverarbeitung sowie die Anwendungsentwicklung grundlegend. Der Aufbau relationaler oder objektorientierter Datenbanken erfordert eine systematische Analyse des Anwendungsfeldes und den Einsatz formaler Methoden zur Entwicklung von Datenmodellen, die in ihrer nicht-prozeduralen Perspektive einen tiefen Einschnitt in der Anwendungsentwicklung bedeuten.

Generationswechsel bei den Programmiersprachen

Abgesehen davon, daß immer wieder neue Programmiersprachen auf dem Markt erscheinen oder der Sprachschatz einer bereits etablierten Programmierumgebung modifiziert wird, hat in der Geschichte der DV bereits einige Male ein Generationswechsel unter den Programmiersprachen stattgefunden. In Anlehnung an Hansen (1986) können etwa vier Generationswechsel im Einsatz von Programmiersprachen und -systemen bis in die Gegenwart hinein beobachtet werden. Die Etappen dieser Entwicklung sind:

- Maschinensprachen, in denen ein Befehl binär oder hexadezimal codiert werden muß;

³ Damit ist dieses Konzept auch für Anwender mit einer DV-Grundausbildung im Rahmen der Makroprogrammierung z.B. in Datenbankmanagementsystemen zugänglich.

⁴ Diese Systematik ist Walker (1991) entnommen, der eine sehr anschauliche historische Darstellung der Entwicklung der Benutzeroberflächen mit Fokus auf zukünftige multimediale Entwicklungen enthält.

⁵ Wegener schätzt hier mit Verweis auf Befragungen unter Entwicklern auf einen Anteil von bis zu 60%. (Wegener 1995, S. 34)

- Assemblersprachen, durch die der Entwickler auf gedächtnisunterstützende alphanumerische Abkürzungen für die Maschinenbefehle zurückgreifen kann;
- höhere Sprachen der 3. Generation, die dem Entwickler einen maschinenunabhängigen, z.T. natürlichsprachlichen Sprachschatz abstrakter Befehle zur Verfügung stellen;
- Entwicklungsumgebungen der 4. Generation, die in einem weiteren Abstraktionsschritt vorbereitete komplexe Befehle bereitstellen, die nicht das „Wie“ sondern das „Was“ der geplanten Anwendung unmittelbar operationalisieren³;
- neue Programmierphilosophien, insbesondere in Form der objektorientierten Sprachen. (Hansen 1986, S. 323ff.)

Die Weiterentwicklung der Programmierumgebungen bewegt sich beständig zwischen der Reduktion von Komplexität der immer umfangreicheren Programme durch abstrakte Datentypen und der Zunahme des Abstraktionsgrades, die die Reflexion des eigenen Tuns immer weiter erschwert. Dabei handelt es sich zudem nicht um sequentiell aufeinanderfolgende Schritte. Alle Programmierverfahren befinden sich heute noch im Einsatz, lediglich die Maschinensprachen und zunehmend auch die Assemblersprachen werden in wenige Nischen verdrängt.

Die aktuell folgenschwerste Entwicklung in diesem Feld erlebt die Berufsgruppe mit der Etablierung objektorientierter Programmiersprachen und -umgebungen. Neben einem nochmals angehobenen Abstraktionsniveau erfordert sie ein grundlegend „neues Denken“, das sich nicht mehr (wie in der traditionellen prozeduralen Programmierung) an Datenflüssen und Prozeduren sondern an Objekten und den Mitteilungen zwischen ihnen orientiert.

Zunehmende Bedeutung der Benutzungsschnittstelle

Mit dem Wandel des Einsatzes und der Bedienung des Computers entwickelten sich auch die Benutzungsschnittstellen der Systeme und die Anforderungen hinsichtlich ihrer Gestaltung kontinuierlich weiter: Zu Beginn prägten Schalttafeln und zweckgerichtete Installationen die Bedienung, später Lochkartenstapel und Aufgabenferneingabe, danach Fernschreiber - Timesharing, dann Menü-Systeme und heute zunehmend grafische Benutzungsschnittstellen mit Bildverarbeitung und Fenstern.⁴ Diese Entwicklung ist der zunehmenden Komplexität der Mensch-Computer-Interaktion geschuldet, die auf die Überwindung der jeweiligen Barrieren der Systeme drängt. Aktuell vollziehen viele Anwenderunternehmen den Schritt von den veralteten Menüsystemen zu grafischen Interaktionsschnittstellen und bestimmen damit ein weites Aufgabenspektrum für IT-Fachkräfte (während in den großen Forschungseinrichtungen bereits an der nächsten Generation der virtuellen Welten gebaut und damit der nächste flächendeckende Innovationsschritt angelegt wird). Der Anteil des Programmieraufwands zur Erstellung der Benutzungsschnittstelle steigt mit dieser Entwicklung immens⁵.

Im Zuge der Etablierung der GUI (Graphical User Interfaces) und der entsprechenden Entwicklungsumgebungen kristallisieren sich für die Entwickler vollständig neue Abstraktionsebenen etwa in Form von spezifischen Interaktionsobjekten und umfassender Interaktionskonzepten heraus, die erhebliche Anforderungen an die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Analyse der Gebrauchswert-Dimension der Software stellt. Darüber hinaus gelangt die bisher kaum beachtete Software-Ergonomie in Form von Normen und Qua-

litätsansprüchen der Anwenderunternehmen zu erheblicher Bedeutung.

Im Kontext der allgemeinen Dynamisierungstendenzen, die alle genannten Felder heute mehr denn je erfaßt, werden die ohnehin geringen „Halbwertszeiten“ beruflicher Qualifikationen weiterhin verkürzt und den Beschäftigten immer häufiger eine grundlegende Reformulierung ihres Kompetenzprofils abverlangt.

2.3 Chancen und Risiken der Professionalisierung

Diese Dynamisierung der Qualifikationsentwicklung wird durch eine Tendenz überlagert, die die Qualifikationsstruktur im Berufsfeld grundlegend ändert: Ein großer Teil der technologischen und methodischen Innovationen der IT-Branche zielen auf eine Standardisierung der Arbeitsprozesse und damit auf ihre bessere Kontrollierbarkeit und auf Kostenreduktion. Diese Prozesse der Standardisierung oder Verwissenschaftlichung sind Ergebnis der Professionalisierung jeder Berufsgruppe; eine Entwicklung, die sich im Feld der IT-Fachkräfte erst seit einem relativ kurzen Zeitraum deutlich bemerkbar macht. (vgl. Hartmann 1993) Sie bergen gleichermaßen Chancen und Risiken:

Auf der Chancen-Seite sind im Zuge dieser Entwicklungen in der Regel die Reklamierung und Behauptung professioneller Zuständigkeiten zu verzeichnen. Erst die Objektivierung beruflichen Wissens und seine Loslösung von individuellen Talenten erzeugt Vertrauen in die fachliche Kompetenz einer Profession. (vgl. Hartmann 1993, S. 394) Auf der Risiko-Seite drohen aber auch ganz gegensätzliche Effekte: Standardisierung macht das Fachwissen tendenziell auch Laien zugänglich und zielt zudem auf eine Aufspaltung in gering- und hochqualifizierte Tätigkeiten, die der „Proletarisierung“ und Dequalifizierung den Weg bereiten. (vgl. Hartmann 1993, S. 396)

Die *Standardisierung* der Arbeit von IT-Fachkräften ist für die Unternehmen der IT-Branche von zentraler Bedeutung. Sie bezieht sich gleichermaßen auf die Arbeitsmethoden und die Arbeitsprodukte und basiert auf wissenschaftlichem Erkenntnisfortschritt oder institutionellem Übereinkommen oder auch auf de-facto-Standards über die Durchsetzung bestimmter Produkte am Markt. (Hartmann 1993, S. 400) Erhebliche Standardisierungsschübe wurden bspw. durch relationale Datenbanken und ER-Modelle, Objektorientierte Programmierung, die Etablierung bestimmter Entwicklungsmethoden und Vorgehensweisen (Wasserfallmodell), die Standardisierung der Betriebssysteme, die verstärkte Einführung von Standardsoftware und den Einsatz von computergestützten Entwicklungsumgebungen wie CASE-Tools erreicht.

Obwohl für einige Beschäftigtengruppen - und hier namentlich die formal höher qualifizierten - im Zuge dieser Entwicklungen durchaus positive Folgen auftreten können, weil durch neu hinzukommende Methodenkompetenz die individuelle Zuständigkeit erweitert und stabilisiert wird, sind Standardisierungstendenzen für die Beschäftigten v.a. aber mit Risiken verbunden. Wie bei kaum einer anderen Berufsgruppe war die Zuständigkeit der IT-Fachkräfte absolut gefestigt und unangetastet. Ihr Arbeitsfeld hatte etwas undurchschaubares und geradezu „mystisches“. Über lange Zeit waren die Pro-

grammierer und Systembetreuer ungekrönte „Könige“ in den Anwenderunternehmen und in den IT-Unternehmen. Durch die zunehmende Verwissenschaftlichung und Standardisierung verliert die Berufsgruppe erheblich an diesem Flair. Anwender drängen in die Randbereiche des Aufgabenspektrums, reklamieren für sich einen Teil der Gestaltungskompetenz und formulieren Qualitätsanforderungen an die Arbeit der IT-Fachkräfte. Intern fördert die Standardisierung die Erosion von Kompetenzen und führt zu Arbeitsplatzverlust, Austauschbarkeit der Arbeitskräfte und Qualifikationspolarisierung. (vgl. Hartmann 1993)

Durch Standardisierung werden potentielle Betätigungsfelder eingeschränkt. Der Spielraum für die Wahl des Arbeitsplatzes nimmt für die Beschäftigten ab und zwingt sie, auch unattraktive Aufgaben zu übernehmen. Diese Entwicklung kann bei entsprechender Spezialisierung so weit gehen, daß ganze *Arbeitsplätze* wegfallen.

Ein weiterer Effekt der Standardisierung ist die *Austauschbarkeit* des einzelnen Beschäftigten. Mit dem Einsatz von Standardsoftware und der Durchsetzung bestimmter Entwicklungsmethoden wird die ehemals sehr enge Bindung einzelner Programme oder Programmteile an bestimmte Entwickler aufgebrochen. Für das Unternehmen ist dieser Aspekt natürlich von zentraler Bedeutung, weil die bisherige Abhängigkeit von einzelnen „Künstlern“ zu immensen Kosten geführt hat. Mit der Standardisierung aber werden die unternehmensinternen Beschäftigten der Konkurrenz mit externen Beschäftigten ausgesetzt, die Folgen kann man an der Gehaltsentwicklung und der Entwicklung der Arbeitssituation absehen.

Der dritte Effekt der Standardisierung ist der der *Qualifikationspolarisierung*. Insbesondere methodische Innovationen zielen darauf, den Arbeitsprozeß in anspruchsvolle und interessante Tätigkeiten auf der einen Seite und Routinetätigkeiten auf der anderen Seite aufzuteilen. Als Beispiel kann hier der Systemprogrammierer dienen. War er bisher der kreative „Alleskönner“ in seinem Gebiet, erfolgt jetzt eine Arbeitsteilung in der Richtung, daß das System einmal zentral an die betrieblichen Bedingungen angepaßt wird und für den alltäglichen Gebrauch nur noch kleinste Veränderungen im Rahmen des Unternehmensstandards vorgenommen werden. Ein anderer Bereich, in dem diese Qualifikationspolarisierung wirksam wird, ist der der Anwendungsentwicklung: Hier kann eine Aufspaltung in reine formalisierte Programmierung einerseits und kreatives Software-Design andererseits festgestellt werden.

2.4 Erosion der fachlichen Konstanten

Die Chancen zur Erweiterung beruflicher Kompetenzfelder müssen in den aktuellen Strukturumbrüchen und darin entstehenden neuen Aufgaben gesucht werden.

IT-Fachkräfte waren seit Beginn des kommerziellen Einsatzes von Computern für den Aufbau und Betrieb betrieblicher *DV-Systeme* zuständig.⁶ Dieser *Arbeitsgegenstand* bestimmt mit den ihm eigenen Zwecken, seinen stofflichen Eigenschaften, dem Grad seiner wissenschaftlichen Durchdringung und dem daraus resultierenden Stand der zur Verfügung stehenden Arbeitsmittel Arbeitsalltag, Fachlichkeit und Qualifikationen der IT-Fachkräfte. Dieser traditionelle Arbeitsgegenstand DV-System geht in den letzten Jahren zunehmend in einem neuen Arbeitsgegenstand auf: in den betrieblichen Informationssystemen, die im Kontext neuer Produktionskonzepte in den Produktions- und Dienstleistungsunternehmen entstehen.

⁶ Dabei sollen hier die Bereiche der Grundlagenforschung in der Informatik, die militärische DV-Nutzung und der DV-Einsatz im Freizeitbereich, der eine immer größere Bedeutung bekommt, unberücksichtigt bleiben.

Dieser für IT-Fachkräfte oftmals „heimliche“ Wandel des Arbeitsgegenstands birgt einerseits die Chance einer erweiternden Profilierung der Berufsgruppe, andererseits führt er aber zunächst zu einer Erosion der fachlichen Konstanten; eine Entwicklung, die sich lange Zeit auf einige Nischen des Berufsfeldes beschränkte, heute allerdings die Berufsgruppe als ganze erfaßt. Bisher bestand die Aufgabe von IT-Fachkräften in der Entwicklung isolierter mechanistischer DV-Systeme; heute wird ihnen die (Mit-)Gestaltung betrieblicher Informationssysteme übertragen, die mit wesentlich anderen Gestaltungsanforderungen verknüpft sind. In diesem neuen Arbeitsfeld, auf das sich mittlerweile alle relevanten Gruppen unter den IT-Fachkräften fachlich beziehen müssen, wird eine konzeptionelle Neuformulierung der zentralen Bezugspunkte der Fachlichkeit notwendig, um die darin liegenden Chancen nutzen zu können.

Die fachlichen Konstanten im Aufgabenfeld „DV-System“

Die Berufsgruppe der IT-Fachkräfte entwickelte sich mit der Aufgabe des Aufbaus und des Betriebes von Datenverarbeitungssystemen. Im Rahmen dieser Gesamtaufgabe wurde Hardware entwickelt, Betriebssysteme konzipiert und Anwendungssoftware entworfen, alles mit dem Ziel, bestimmte Vorgänge in den Unternehmen zu effektivieren. Haupteinsatzort dieser Produkte von IT-Fachkräften und prägende Arbeitsumgebung war dabei das tayloristisch organisierte Unternehmen im Produktions- und Dienstleistungsbereich. Unter der Maßgabe der Funktionsweise dieser Unternehmen definierten sich ihr Arbeitsgegenstand sowie die Rahmenbedingungen und Anforderungen seiner Gestaltung.

Charakteristisch für das tayloristische Unternehmen ist die Orientierung am *Leitbild der Maschine*. Wesentlich für eine Maschine ist, daß sie erstens beliebig oft einen exakt definierten Output erzeugen kann und zweitens bis ins kleinste Detail konstruiert und damit in Störfällen beherrschbar scheint. Dieses Ideal der vollständigen Steuerbarkeit und der massenhaften Erzeugung von Produkten mit gleichbleibender Qualität wurde mit einer analogen Unternehmensstruktur abgebildet. Produktionsprozesse wurden funktional immer weiter aufgesplittet und neu zusammengesetzt. Dabei sind für diese Funktionen ihre formalen Eigenschaften charakteristisch, die sie einander im Kern gleichmachen und an der Übertragung auf eine (ideale) Maschine orientiert sind. Diese kann in dieser Denkweise der arbeitende Mensch, der Computer oder ein anderes technisches System sein.

Das DV-System im tayloristischen Unternehmen stellt also letztlich die Übertragung bestimmter Funktionen auf eine digitale Maschine dar, die durch eindeutige Input-Output-Regeln mit den anderen „Maschinen“ übertragenen Funktionen verbunden sind. Zu Beginn der digitalen Datenverarbeitung war diese Maschine noch sehr einfach konstruiert. Bis in die sechziger und siebziger Jahre hinein war die spezifische Form des Computereinsatzes die Anwendung eines Großcomputers im Batch-Betrieb in einem Rechenzentrum. Eine strenge Arbeitsteilung und klar definierte Schnittstellen zwischen Fachabteilungen und dem Rechenzentrum prägten das Bild. Der Computer wurde hier zum Berechnen von Massendaten genutzt, wie sie beispielsweise in der Buchhaltung anfielen.

In den achtziger Jahren wurde diese punktuelle Funktionsübertragung auf den Computer quantitativ und qualitativ erweitert. Der Terminalbetrieb, der sich in dieser Phase durchsetzte, erforderte den Einsatz von Dialoganwendungen, die den direkten Zugriff der Fachabteilungen auf die Datenbe-

stände ermöglichen sollten. Aus dieser Einbettung des DV-Systems in das tayloristische Unternehmen ergeben sich eine Reihe von Merkmalen, die bisher in idealisierter Form die fachlichen Konstanten der Berufsgruppen bildeten und zur Stabilisierung beruflicher Identitäten beitrugen.

1. Der Arbeitsgegenstand „DV-System“ zeichnet sich durch seine technische Definition aus und ist eng mit dem *Leitbild der Maschine* verknüpft.

2. Als solcher erlaubt er eine strikte *Abgrenzung zu seinem Anwendungskontext*.

3. Die Einbettung des DV-Systems in die „Unternehmensmaschine“ (Deh/Hurrele 1992) garantiert einen zwar zu analysierenden aber gleichwohl konstanten wohldefinierten Input in das System. Die *Unveränderlichkeit des Anwendungsfeldes* während des Entwicklungsprozesses und starre Strukturen als Einsatzbedingungen des Systems werden damit zum konstituierenden Element der Systementwicklung.

4. Da auch die Struktur der geforderten Outputdaten des DV-Systems stabil ist, ergibt sich die Möglichkeit einer funktionalen Bestimmung des Systems im Sinne eines One-Best-Way. Damit kann für die Konstruktion des DV-Systems von einer weitgehenden *Zielkonstanz* während des gesamten Entwicklungsprozesses ausgegangen werden.

5. Die eindeutige funktionale Bestimmbarkeit des Systems nach den Prinzipien Kausalität (eine Ursache, eine Wirkung), Linearität (ein definierter Input erzeugt einen präzise definierten Output) und Reversibilität (d.h. der beliebigen Wiederholbarkeit einer Operation mit demselben Ergebnis) macht einen *linearen Konstruktionsprozeß* mit mechanistischer Formalisierungslogik zu einer weiteren fachlichen Konstante.

Die Abgrenzbarkeit des DV-Systems führte zu einer weitgehenden Isolation der DV-Fachkräfte in den Unternehmen. In der Phase des Batch-Betriebes konnte die Systementwicklung an reine (mathematisch orientierte) *Techniker* delegiert werden, die ohne konkrete Kenntnis des Anwendungskontextes allein aufgrund formaler Vorgaben Programme entwickelten und den Betrieb der Datenverarbeitungsanlagen überwachten. Diese Form der Fachlichkeit erfuhr mit der Durchsetzung der Dialoganwendungen einen ersten Bruch: Die in der Logik der Dialoganwendungen angelegte Abbildung betrieblicher Strukturen erforderte zum einen Kenntnisse des Anwendungsfeldes – Stichwort „Fachinformatiker“ –, zum anderen setzte die adäquate Abbildung komplexer betrieblicher Strukturen zunehmend den Einsatz ingenieurmäßiger Methoden der Systementwicklung voraus. Der Techniker „DV-Fachkraft“ mußte sich also über die Mathematik hinaus an anwendungsfachlichen Inhalten einerseits und methodischen Grundlagen andererseits orientieren.

Fachlichkeit im Kontext betrieblicher Informationssysteme

Heute aber ist ein Wandel im Einsatz von Computern zu beobachten, der das Selbstbild der IT-Fachkraft als Techniker untergräbt. Dieser Wandel ist einerseits bedingt durch die gewachsenen technologischen Möglichkeiten, die der digitalen Abbildung von Unternehmensfunktionen neue Felder eröffnen, andererseits aber, und dies erscheint als die Kernursache, verändert sich der Computereinsatz, weil sich der Nutzungskontext in den Anwenderunternehmen ändert.

Die Unternehmen des Dienstleistungs- und Produktionsbereichs sehen sich heute veränderten Marktbedingungen aus-

gesetzt, die ihre traditionellen Strukturen infrage stellen. Als „Unternehmensmaschinen“ sind die Unternehmen viel zu wenig „durchlässig“ für die Veränderung der Umweltbedingungen, in denen strategisch agiert werden soll. Unter verschiedenen Vorzeichen werden deshalb systemische Reorganisationsstrategien diskutiert und umgesetzt, die diese Defizite beheben und ein flexibles Agieren der Unternehmen auf dem Markt ermöglichen sollen (Altmann u. a. 1986; Baethge/Overbeck 1986). Im Zuge dieser Entwicklung entsteht ein qualitativ und quantitativ neues Verhältnis zur Information als dem zentralen Steuerungselement in modernen Unternehmen (Schmiede 1992).

In Abgrenzung zum tayloristischen Unternehmen, das ein zielkonformes Systemverhalten über starre Strukturen und ein Anweisungs- und Kontrollsystem erreichen will, wird in modernen Unternehmensstrategien versucht, ein „Zentralnervensystem“ zu entwickeln, das die Steuerung und Kontrolle der Produktionsprozesse über Informationen vermitteln soll. Dieses „Zentralnervensystem“ ist das Informationssystem des Unternehmens, das jedes kleinste Teil des Unternehmens erreicht und dort Impulse abgibt und aufnimmt. Um die Unternehmensziele möglichst effektiv zu unterstützen, weist das Informationssystem drei Sinnbezüge auf, die für seine Form von Bedeutung sind: die Wahrnehmung von Umwelteinflüssen, die Strukturanpassung des Systems und die Steuerung und Kontrolle der Arbeitsprozesse.

Zunächst besteht das Ziel der Informatisierung des Unternehmens darin, die Wahrnehmung aller handlungsrelevanten Umwelteinflüsse zu ermöglichen. Erste Ansatzpunkte zur Erreichung dieses Ziels sind heute in einer zunehmenden Kundenorientierung der Unternehmen und der Bildung kleiner Einheiten zu erkennen, die im Gegensatz zum tayloristischen Unternehmen direkt der Umwelt (v.a. in Form des Kunden) ausgesetzt werden (Profit-Center, Business-Units). Im Sinne der Wahrnehmung und Interpretation dieser Umwelteinflüsse nimmt in modernen Unternehmen die Informationsarbeit eklatant zu und wird auch den kleinsten Unternehmenseinheiten übertragen. Damit verbunden ist ein steigender Kommunikationsbedarf im Unternehmen, um die notwendigen Interpretations- und Vereinheitlichungsleistungen kollektiv erbringen zu können.

Um die aufgenommenen Informationen situationsadäquat nutzen zu können, muß das Unternehmen zeitnah Strukturen generieren, die ein zweckgerichtetes Verhalten ermöglichen. Evolution ist also in modernen Unternehmensstrategien ein zentraler Aspekt, der unmittelbar mit der Form des Informationssystems verbunden ist. Über Qualitätszirkel oder die Einführung von Gruppenarbeit soll es gelingen, erzeugte Informationen unmittelbar für Produkt- und Prozeßinnovationen zu nutzen. Die Verknüpfung von Innovation und Informationsarbeit ist also kennzeichnendes Merkmal des Informationssystems im Unternehmen.

Unter Nutzung eines breiten Informationsspektrums in zeitnah angepaßten Unternehmensstrukturen will das Unternehmen schließlich ein flexibles Agieren und Reagieren in seiner Umwelt erreichen. Auch hier spielen wieder die zuneh-

mende Kundenorientierung und die Bildung kleiner Einheiten eine zentrale Rolle, durch die ein sich den wandelnden Markterfordernissen angepaßtes Verhalten des Unternehmens sichergestellt werden soll. Kennzeichnend für das Informationssystem ist hier die Zusammenführung von Planung, Ausführung und Kontrolle in kleinsten Einheiten auf Basis einer komplexen Informationsstruktur.

Diese Informationssysteme und ihre informationstechnische Basis unterscheiden sich wesentlich von den traditionellen DV-Systemen und entziehen den traditionellen fachlichen Konstanten der IT-Fachkräfte zunehmend die Grundlage.

Das Umfeld der Systementwicklung im systemisch reorganisierten Unternehmen ist weder strukturell konstant noch verhält es sich maschinenhaft vorhersagbar. Die *Veränderlichkeit des Anwendungsfeldes* wird häufig noch als Störfaktor und vom Auftraggeber verschuldete Abweichung von der Aufgabenstellung angesehen, obwohl sie mittlerweile eher die Regel als die Ausnahme darstellt. Da sie bisher kaum als Rahmenbedingung moderner Systementwicklung akzeptiert wird, bleibt in der Regel eine konzeptionelle Einstellung auf diesen Umstand und der Einsatz angepaßter Vorgehensweisen und Methoden gänzlich aus. Die vielzitierte „Software-Krise“ hat sicherlich hier eine ihrer Ursachen.

Eine Folge der Evolution betrieblicher Strukturen ist in der permanenten Veränderungen des Informations-Input als auch der Verarbeitungsregeln zu sehen. Flexibilität und Veränderbarkeit werden damit erstmals zu zentralen Anforderungen an die informationstechnischen Komponenten. Insbesondere in der Software-Entwicklung spiegelt sich diese Entwicklung in sich wandelnden Leitbildern wider: moderne Software-Konzepte orientieren sich immer mehr am *Leitbild des unterstützenden Werkzeugs* als an einer (automatisierenden) Maschine (Brauer/Brauer 1992; Oberquelle 1991).

In einem sich gerade auch während eines IT-Projektes evolutionär verändernden Anwendungsfeldes kann die Annahme einer konstanten Zieldefinition nicht mehr aufrechterhalten werden. Traditionelle Entwicklungsprozesse bauen auf der Prämisse auf, daß der Ausgangszustand und der anzustrebende Endzustand sowie die Operatoren zur Erreichung des Endzustands in einer frühen Phase des Entwicklungsprozesses eindeutig bestimmt werden können. Dieser Prämisse folgend wird der Gestaltungsprozeß als Folge sequentiell aufeinanderfolgender Entwicklungsphasen organisiert, wobei die jeweils folgende Phase eine Operationalisierung der vorhergehenden ist. Deren Ergebnisse werden hier im Idealfall aber nicht mehr in Frage gestellt.⁷ In modernen Systementwicklungsprozessen läßt sich das Entwicklungsziel erst im Verlaufe einer iterativen Annäherung definieren. Zu Beginn des Prozesses sind weder der Ist- noch der Sollzustand oder die Mittel und Wege zur Erreichung des Ziels bekannt und müssen erst nach und nach in Reflexion übergeordneter Unternehmensziele und Qualitätsanforderungen erarbeitet werden. Diese Anforderung einer *dynamischen Zielbestimmung* steht im krassen Gegensatz zur Vorstellung eines linearen Entwicklungsprozesses, wie sie heute noch für das Prozeßverständnis und den Methodeneinsatz in der Berufsgruppe kennzeichnend ist. Insofern ist die Aneignung und der Einsatz zyklischer und evolutionärer Vorgehensweisen als Fortschritt anzusehen.

Auch die starre Abgrenzung der informationstechnischen Komponenten zu ihrem Anwendungskontext ist heute weder im Entwicklungsprozeß noch in der späteren Anwendung aufrechtzuerhalten. Die Veränderung des Anwendungsfeldes ist

⁷ Diese Überlegungen liegen auch dem Software-Engineering zugrunde. Das klassische Phasenmodell, das die schematische, sequentielle Abfolge einzelner Phasen wie Problemanalyse, funktionale Analyse, Entwurf, Programmierung, Funktions- und Leistungsüberprüfung, Installation, Wartung vorsieht, baut nach Hesse auf folgenden Prämissen auf: a) alle für die Entwicklung der Software erforderlichen Vorgaben sind zu Beginn des Projektes vollständig definierbar, b) das hierfür erforderliche Wissen ist zu Beginn des Projektes vorhanden, c) alle Vorgaben des Projektes werden konsensual von allen getragen. (Hesse 1991, S. 18f.)

in modernen Systementwicklungsprozessen geradezu angestrebt, so daß von einer engen *Verknüpfung von Systementwicklung und Arbeitsgestaltung* ausgegangen werden muß. Bei der Entwicklung traditioneller Dialoganwendungen werden Teilaspekte des Arbeitsablaufs – wie bestimmte Rechenoperationen oder hochstandardisierte Tätigkeiten – aus dem konventionellen Ablauf herausgelöst, in formalen Regeln abgebildet, auf den Computer übertragen und in das Arbeitssystem re-integriert. Dabei orientiert sich der Entwickler bei der Erstellung des entsprechenden Anwendungsprogramms an der Vorstellung des Abbildens bereits bestehender Arbeitsabläufe in formalen Strukturen. Moderne Systementwicklungsprozesse sind dagegen nicht mehr an der bloßen Abbildung bestehender Strukturen und Abläufe orientiert, sondern an der Unterstützung der Arbeitsprozesse. Statt hochstandardisierte Abläufe durch die Übertragung auf den Rechner zu effektivieren, wird das Zusammenwirken ganzer Geschäftsprozesse optimiert und es werden schwach strukturierte, komplexe Arbeitsaufgaben unterstützt. Durch die Veränderung der Kommunikationsbeziehung zwischen bisher separierten Abteilungen oder einzelnen Beschäftigten wird deren Kooperationsbeziehung gezielt verändert. Wo vorher die Arbeitsabläufe zweier Abteilungen sequentiell hintereinander gestaffelt verliefen, ergeben sich durch die Umgestaltung der Kommunikationsbeziehung nunmehr reziproke Kooperationsbeziehungen. (Wehrsig/Tacke 1992, S. 224f.) Wo vorher die Arbeitsabläufe zwischen den Beschäftigten einer Abteilung hochgradig arbeitsteilig organisiert waren, werden durch neue IT-Werkzeuge die Voraussetzungen zur Re-Integration der Arbeitsaufgaben – z.B. im Sinne von Rund-um-Sachbearbeitung – geschaffen. In beiden Fällen ist die Veränderung des Zielsystems keine unerwünschte Umfeldveränderung, sondern geradezu das Ziel des Entwicklungsprozesses. Charakteristisch für moderne Systementwicklungsprozesse ist daher, daß mit der Gestaltung der Informationstechnik gestaltend auf die Arbeit eingewirkt wird.

Moderne Systementwicklungsprozesse erfordern deshalb die permanente Zusammenarbeit von Anwendern und IT-Fachkräften. Aufbauend auf der Prämisse eines stabilen Zielsystems und hoher Zielkonstanz kooperieren Fachabteilung und DV-Abteilung in traditionellen Entwicklungsprozessen im Sinne einer nach klaren Regeln organisierten Schnittstellenbeziehung. Die Vorgaben der Fachabteilung hinsichtlich der fachlichen Erfordernisse im Sinne der Gestaltung der Arbeit werden von der IT-Fachkräfte in Form eines technischen Systems umgesetzt. Die beiden Aufgaben bauen dabei sequentiell aufeinander auf. Die Verantwortlichen der Fachabteilung haben hier die Funktion, die Anforderungen eindeutig und widerspruchsfrei zu formulieren und die Anwender dieser Abteilungen haben als Informationsquelle für Detailfragen der IT-Fachkräfte zu dienen. Die Forderung nach permanenter Beteiligung der Beschäftigten aus den Fachabteilungen am Entwicklungsprozeß erscheint in traditionellen Entwicklungsprozessen daher als politische Forderung, zu der je nach Überzeugung unterschiedliche Standpunkte eingenommen werden können. Die Beteiligung der Anwender scheint aber angesichts der Trennbarkeit von Arbeitsgestaltung und Technikgestaltung nicht prinzipiell notwendig.

Dort, wo moderne IT-Konzepte umgesetzt werden, wird demgegenüber häufig das Verhältnis zwischen der Informatikabteilung und den Fachabteilungen in den Systementwicklungsprojekten im Sinne einer *Entwicklungspartnerschaft* neu bestimmt. Dabei wird die permanente Einbeziehung der Anwender in die Systementwicklungsprozesse höher gewichtet. Die Einführung der Organisationsform „Projekt“ ist

als Ausdruck der veränderten Entwicklungsphilosophie zu werten. In Projekten werden alle an einer Innovation beteiligten Funktionsbereiche des Unternehmens unter einem einheitlichen Ziel zusammengebracht. Fachabteilungen und Informatiker bringen hier ihre jeweiligen Kompetenzen in einen gemeinsamen Entwicklungsprozeß ein. Die Beteiligung der Anwender ist in diesen modernen Systementwicklungsprozessen nicht mehr nur eine politische Forderung, sondern immer stärker unverzichtbare Grundlage für erfolgreiche Projekte. Aus der „Nutzerbeteiligung“ wird immer mehr eine „kooperative Systementwicklung“ (Weltz/Bullinger 1990).

2.5 Zur Zukunft einer High-Tech-Berufsgruppe

Der allgemeine gesellschaftliche Wandel hat in den letzten Jahren auch für die Beschäftigten im IT-Bereich wesentliche Veränderungen und auch Unruhe gebracht. Erstmals drohen Arbeitslosigkeit, Konkurrenz aus „Billiglohn-Ländern“, Entqualifizierung. Der Veränderungsdruck wird spürbar, ohne daß schon die genaue Richtung der geforderten Anpassung offensichtlich wäre. Feststellen läßt sich jedenfalls, daß sich die „Verfallszeit“ der Qualifikationen immer weiter verkürzt, viele Entwickler halten den kompletten Austausch individueller Kompetenzen in Intervallen von 3 bis 5 Jahren für realistisch. Dabei sind sie bedrängt durch Standardisierungsprozesse in der Branche, die einerseits viele Aspekte ihrer Arbeit einer Maschinerisierung zugänglich machen, andererseits Arbeitsvorgänge so weit formalisieren und arbeitsteilig organisieren, daß viele entqualifizierende Arbeitsbereiche entstehen und die Einbindung von Entwicklern aus „Billiglohnländern“ über Datenfernübertragung erhebliche Kostensenkungen in der IT-Branche verspricht. Dieser Druck wird umso höher, als die Berufsgruppe an einem starren, technisch definierten Zuständigkeitsbereich festhält und somit die der Professionalisierung ebenfalls innewohnenden Möglichkeit der fachlichen Erweiterung und Ausdehnung des Aufgabenspektrums auf neue, wenig formalisierbare Felder nicht nutzt. Sollte aber genau dies der Berufsgruppe in den nächsten Jahren nicht gelingen, so erscheinen die von Hartmann (1993) befürchteten „Proletarisierungstendenzen“ unausweichlich.

Ansätze für die Nutzung der Professionalisierungschancen sind durchaus vorhanden. Insbesondere in der Hochschulformatik finden sich in den letzten Jahren erste Ansätze, die veränderten Rahmenbedingungen und Anforderungen in der Branche aufzugreifen und zu einer Reformulierung wesentlicher fachlicher Inhalte zu kommen. So bemühen sich etwa in dem Band „Sichtweisen der Informatik“ die Autoren um Ansatzpunkte einer neuen Theorie der Informatik. (Coy u.a. 1992) Die zentralen (bisher theoretisch vernachlässigten) Begrifflichkeiten der Disziplin wie „Information“, „Wissen“, „Kommunikation“ und „Gestaltung“ werden untersucht und genauer bestimmt, das Verhältnis des Computers zur Arbeit, zum Menschen und zur Kultur sowie die gesellschaftliche Verantwortung der Informatik werden thematisiert. Andere Beiträge aus der Informatik drücken das Bestreben nach einer Neufassung des Arbeitsgegenstandes und neuen methodischen Grundlagen aus. Zentrale Eckpunkte dieser Richtung sind a) das Verständnis der Software-Entwicklung als Realitäts-Konstruktion (Floyd u.a. 1992) und die Bestimmung der Design-Anforderungen sowie effizienter Vorgehens- und Arbeitsweisen in diesem erweiterten Arbeitsgegenstand; b) die Entwicklung zyklischer, evolutionärer und kooperativer Vorgehensmodelle (vgl. Reisin 1992; Budde u.a. 1992); c) die Entwicklung von Methoden zur Integration von Arbeitsgestaltung und Software-Entwicklung (vgl. Rödiger 1993).

Unter dem Eindruck der Dynamisierung der Innovationsprozesse, der Tendenz zur Professionalisierung und der Erosion der fachlichen Konstanten erlangen diese Ansätze große Bedeutung für die Weiterentwicklung der Berufsgruppe der IT-Fachkräfte. Von ihr wird heute eine permanente Reformulierung ihrer Fachlichkeit in einem grundlegend veränderten fachlichen Koordinatensystem gefordert. Die Nutzungsform des Computers als Informationstechnik, die enge Verbindung der Gestaltung der Informationstechnik zur Arbeitsgestaltung und der Trend hin zu neuen, kooperativen Arbeitsformen müssen Einzug in die berufliche Identität der Berufsgruppe halten, um ihren Zuständigkeitsbereich im gesellschaftlichen Arbeitsprozeß behaupten und darüber hinaus zukunftssichernd ausbauen zu können. Es gilt also, die vorhandenen Ansätze breit aufzugreifen und in Auseinandersetzung mit der Branchenpraxis neu zu formulieren und weiterzuentwickeln.

Grundlage dieser Neuformulierung der wesentlichen Bezugspunkte der Fachlichkeit muß dabei die Reflexion der fachlichen Verortung der Berufsgruppe in ihren Handlungs- und Aufgabenbezügen sein. Dies erfordert die Reflexion der Fachlichkeit von IT-Fachkräften im Verhältnis zu der Fachlichkeit anderer Berufsgruppen, zu den sich wandelnden Aufgaben und Arbeitsbedingungen in den Anwenderunternehmen und zu den technologischen Innovationen. Reflexive Fachlichkeit wird in diesem Sinne zur Anforderung an die ganze Berufsgruppe und an jeden einzelnen Beschäftigten.

In Auseinandersetzung mit den aktuellen Diskussionen in der Hochschulinformatik und Expertengesprächen mit Entwicklern und Experten aus Anwenderunternehmen haben wir Ansatzpunkte zur Reformulierung des fachlichen Profils der Berufsgruppe beschrieben. (Baukrowitz/Boes/Eckhardt 1994) Das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“, das wir formulieren, basiert auf der Integration der Kompetenzfelder Informationstechnik, Arbeitsgestaltung und Kooperation. Folgende Eckpunkte umreißen die zukünftig notwendigen Kernkompetenzen von IT-Fachkräften:

1. IT-Fachkräfte müssen über die Fähigkeit verfügen, Programmcode zu erzeugen und mit der Hardware umzugehen. Dies gehört zu den klassischen Kompetenzen.
2. Bereits seit einigen Jahren setzt sich die Erkenntnis durch, daß das Programmieren methodisch strukturiert werden muß, um die zunehmende Komplexität der Programme bewältigen zu können. Die Fähigkeit des Programmierens muß also systematisch in die der Daten-, Funktions- und Prozeßmodellierung eingebettet sein, um diesem Anspruch gerecht werden zu können.
3. Die Fähigkeit des systematischen Software-Engineering zielt ins Leere, wenn sie nicht in einen kompetenten Umgang mit der Bestimmung von Gestaltungsanforderungen an Software eingebettet ist. Da diese nicht offen und eindeutig vorliegen, bedeutet Handlungskompetenz hier, Gestaltungsanforderungen in einem Prozeß der Neugestaltung des jeweiligen Arbeitsprozesses zu entwickeln.
4. Die Arbeitsgestaltung mit ihren Problemen der Anforderungsdefinition, der Umsetzung der Anforderungen in abstrakte Modelle, der Programmierung und Implementierung bildet einen komplizierten Erkenntnis- und Entwicklungsprozeß. Evolutionäre Entwicklungsprozesse und die Kooperation mit Anwendern kennzeichnen die Software-Entwicklung, deren Bewältigung und Steuerung besonderer Fähigkeiten bedarf. Arbeitsgestaltung muß deshalb eingebettet sein in die Fähigkeiten zur Kooperation und bewußten Steuerung von Prozessen.

5. Um diese Teilaspekte aufeinander zu beziehen und projektbezogen neu formulieren zu können, benötigen IT-Fachkräfte Orientierungswissen über das Wesen von Arbeit und die Verortung von Software in Arbeitsprozessen. Nur mit diesem Wissen können sie sich den Charakter des konkreten Projekts erarbeiten und sich in allen Anforderungssituationen als kompetent erweisen.

Indem das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ an einem übergeordneten Verständnis betrieblicher Informationssysteme und einer grundlegenden Reformulierung beruflicher Aufgaben in diesem Arbeitsfeld ansetzt, greift es die Anforderung der Reflexivität in geeigneter Weise auf, weil es an der Fähigkeit ansetzt, berufliche Kompetenzen im Kontext einmal theoretisch durchdringender Gesamtzusammenhänge in der beruflichen Praxis evolutionär anzupassen. Entwickelt wurde dieses Leitbild in Auseinandersetzung mit dem aktuellen Handlungsbedarf in der Aus- und Weiterbildung der Branche. Im Hinblick auf den möglichen Beitrag dieser Institutionen für die Zukunftssicherung der Berufsgruppe haben wir „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich seiner pädagogischen Implikationen operationalisiert und für die Qualifizierungspraxis zugänglich gemacht.

3 Konzeptionelle Neuorientierung der Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften

Das System der Aus- und Weiterbildung befindet sich angesichts der Dynamisierung gesellschaftlicher Innovationsprozesse und der fortschreitenden Aushöhlung orientierender Leitideen und Muster seit den 70er Jahren generell in einem komplizierten Neuorientierungsprozeß. Konzepte wie das der „Schlüsselqualifikationen“ (Mertens 1974) reflektieren dies unter spezifischen Gesichtspunkten. Die Dynamisierung der Innovationsprozesse und die systemische Einbindung der Arbeit verstärken sich in den letzten Jahren deutlich und unterminieren die traditionelle Fachlichkeit als Bezugspunkt der Aus- und Weiterbildung in neuer Qualität. Der Übergang zur Informationsgesellschaft ist von einer tiefgreifenden Erosion der traditionellen Fachlichkeiten begleitet. Das System beruflicher Schneidungen sowie die fachliche Konstante jeden Berufsbildes stehen zur Disposition und müssen seitens des Systems der Aus- und Weiterbildung neu formuliert werden. Insgesamt erfordert die Realisierung der Informationsgesellschaft vom System der Aus- und Weiterbildung eine konzeptionelle Neuorientierung, die am Beispiel der IT-Fachkräfte näher zu diskutieren ist.

3.1 Das Handlungsdilemma der Aus- und Weiterbildung

Für die Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften gelten die genannten Strukturverschiebungen in besonderer Weise. Auf die enorme Innovationsgeschwindigkeit im Marktsegment der Informations- und Kommunikationstechnologien haben sich die Institutionen im Qualifizierungsbereich seit geraumer Zeit einzustellen. Während Institutionen der Aus- und Weiterbildung in anderen Berufsfeldern sich erst seit einigen Jahren auf diese Beschleunigung der Innovationen einzustellen versuchen, können die Qualifizierungsanbieter im Bereich der IT-Fachkräfte von sich behaupten, zumindest pragmatische Lösungen im Umgang mit dem beschleunigten Verfall von Qualifikationen gefunden zu haben. Sie basieren nach unseren Recherchen auf zwei Säulen: der Modularisierung des Aus- und Bildungsangebots und den sehr hohen Fortbildungsaktivitäten und Anpassungsleistungen der Dozenten.

Anders ist es mit der Frage der konzeptionellen Neuorientierung. Die Anzeichen der sich vollziehenden Veränderung beruflicher Anforderungen werden durchaus sensibel registriert und durch den Austausch von Qualifizierungsmodulen beständig in die Veränderung des Aus- und Weiterbildungsangebots umgesetzt. So wird der steigenden Nachfrage nach sozialen Kompetenzen ebenso mit neuen Qualifizierungsmodulen begegnet wie der geforderten größeren Nähe zu ökonomischen Fragestellungen. Allein die in diesen Entwicklungen wurzelnde Aushebelung des konzeptionell leitenden Paradigmas der IT-Fachkraft als Techniker wird mit einer gewissen Zwangsläufigkeit gegenwärtig nicht nachvollzogen. Damit geht im Übergang zur Informationsgesellschaft zunehmend die Fähigkeit der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen verloren, den Marktanforderungen entsprechende Qualifikationsprofile zu beschreiben und den Absolventen zu vermitteln.

Das Bemühen, den dynamisierten Anforderungen des Arbeitsmarktes nachzukommen, führt zur Anstückelung und Ersetzung von einzelnen Qualifikationsinhalten. Die Ausbildungsstruktur nimmt tendenziell die Form eines „Flickenteppichs“ an, ohne daß sie sich zu einem kohärenten Berufsbild verdichtet. Die Partikularisierung, die schon immer die Weiterbildung kennzeichnet, bestimmt zunehmend auch die Ausbildung.

Auf den ersten Blick scheint eine partikularisierte Aus- und Weiterbildung die flexibelste Art und Weise zu sein, Ausbildungsinhalte möglichst nahe an reale Qualifikationsanforderungen anzupassen. Trotz dieses Flexibilitätsvorteils aber werden die Bildungsinstitutionen in den letzten Jahren verstärkt mit dem Vorwurf konfrontiert, daß die von ihnen vermittelten Qualifikationen oftmals nicht die Bewältigung der beruflichen Aufgaben ermöglichen.

Das Manko der partikularisierten Ausbildung besteht nach unserer Auffassung darin, daß die aufgabenangemessene Anwendung der einzelnen Qualifikationen ausgeblendet wird. Ein übergeordnetes Aufgabenverständnis und Strategien der Bewältigung der Aufgaben werden kaum oder aber nur isoliert von den Einzelqualifikationen vermittelt. Es gibt weder eine Reflexionsebene, auf der die Angemessenheit der einzelnen Qualifikationsinhalte überprüft, noch Leitvorstellungen, durch die eine aufgabenangemessene Anwendung von Einzelqualifikationen hergestellt werden kann. Dem Flexibilitätsgewinn, den eine partikularisierte Aus- und Weiterbildung für sich verbuchen kann, steht die statische Bezugslosigkeit der Einzelqualifikationen gegenüber. Letztere, so wurde uns in zahlreichen Gesprächen deutlich - scheint zunehmend den Flexibilitätsgewinn zu überwiegen und in sein Gegenteil zu verkehren.

Aus dem Grundverhältnis des Qualifizierungssystems zum Markt und dem Festhalten an einem überkommenen Interpre-

tationsschema zur Analyse des Wandels der Qualifikationsanforderungen entsteht im Übergang zur Informationsgesellschaft ein Handlungsdilemma des Qualifizierungssystems. Da die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen gegenüber den Anforderungen des Marktes eine reaktive Haltung einnehmen - also die Güte ihrer Arbeit daran messen, ob sie die Veränderungen des Marktes mit der für die Vermittlung der Absolventen ausreichenden Geschwindigkeit nachvollzogen haben, und nicht daran, ob sie diese Anforderungen konzeptionell vorwegzunehmen in der Lage sind - und dabei die Veränderungen des Marktes im herkömmlichen Bezugssystem der IT-Fachkraft als Techniker interpretieren, wird die zunehmende Dynamisierung der Innovationsprozesse und die Aushöhlung der fachlichen Konstante des Berufsfeldes der IT-Fachkräfte zum Problem: die Dynamik der Innovationsprozesse macht das Reagieren immer schwieriger und drängt geradezu nach einem proaktiven Bezug zum Markt. Dieser aber ist allein auf der Basis konzeptioneller Klarheit zu erreichen. Nur wenn es gelingt, das schier unüberschaubare Gewirr von Veränderungserscheinungen, das den Markt auszeichnet, im Sinne konsistenter Leitorientierungen der Qualifizierung zu verdichten, ist ein proaktives Verhalten möglich.

Zwei zentrale Anforderungen kennzeichnen daher die notwendige Neuorientierung des Aus- und Weiterbildungssystems von IT-Fachkräften im Übergang zur Informationsgesellschaft:

a) Die Institutionen müssen sich in ihrem Verhältnis zum Markt neu positionieren: Statt des traditionell reaktiven sollte ein proaktives Verhältnisses zu den Marktveränderungen eingenommen werden. Von den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen ist demnach gefordert, sich als Akteure im Prozeß der Realisierung der Informationsgesellschaft zu definieren.

b) Die Aus- und Weiterbildungseinrichtungen benötigen ein neuartiges Interpretationsschema zur Analyse der Qualifikationsveränderungen sowie ein entsprechendes Leitbild der Qualifizierung: das Paradigma der IT-Fachkraft als Techniker blendet wesentliche Qualifikationsveränderungen systematisch aus. Wir haben mit unserem Konzept der „Ganzheitlichen Arbeitsgestaltungskompetenz“ ein alternatives Leitbild vorgeschlagen, das mit seiner Fokussierung auf den Wandel fachlicher Konstanten im Berufsfeld und seinem reflexiven Gehalt die wesentlichen Entwicklungstendenzen einfängt. Dieses neue Leitbild ermöglicht es den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, die wesentlichen Qualifikationsveränderungen für die IT-Fachkräfte im Übergang zur Informationsgesellschaft adäquat zu reflektieren und in zukunftsgeeignete Qualifizierungskonzepte umzusetzen.

Die Etablierung dieses neuen Leitbildes ist aus unserer Sicht der Dreh- und Angelpunkt der Neuorientierung der Qualifizierungseinrichtungen.

3.2 Ganzheitliche Arbeitsgestaltungskompetenz als neues Leitbild der Aus- und Weiterbildung

Ganzheitliche Arbeitsgestaltungskompetenz zum Leitbild⁸ zu erheben, bedeutet, daß sich die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen programmatisch auf die neue Beruflichkeit von IT-Fachkräften beziehen. Dies schafft die konzeptionelle Grundlage, um als Akteur der Neuorientierung der Berufsgruppe zu unterstützen. Seitens der Qualifizierungsanbieter können so die Grundlagen für die Berufsgruppe geschaffen werden, neu entstehende Arbeitsaufgaben in ihren beruflichen Zuständigkeitsbereich zu integrieren und mit den angestammten Aufgabenfeldern zu verbinden.

⁸ Das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungskompetenz“ bildet nicht den Zielpunkt einer Neukonzeption, die durch festumrissene Qualifikationsinhalte charakterisiert ist. Der Versuch, sich „handstreichartig“ über die reale Veränderungsdynamik hinwegzusetzen und einen festen Kanon von Qualifizierungsinhalten zu institutionalisieren, ist von vornherein zum Scheitern verurteilt. Das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungskompetenz“ bezeichnet daher kein festumrissenes Konzept der Aus- und Weiterbildung, sondern den Bezugspunkt der Reintegration von Einzelqualifikationen in eine aufgabenangemessene Aus- und Weiterbildung. Mit der Metapher des Leitbildes wird ausgedrückt, daß die Realisierung der Ganzheitlichen Arbeitsgestaltungskompetenz einen permanenten Prozeß darstellt, in dem partikularisierte Qualifikationen auf die berufliche Aufgabe, Arbeit zu gestalten, bezogen werden. Da wir Ganzheitliche Arbeitsgestaltungskompetenz als Prozeß der Integration von Qualifikationen in die berufliche Aufgabe verstehen, hat dieses Leitbild die gleiche Bedeutung für die Weiterbildung wie für die Ausbildung.

Der Begriff der „Ganzheitlichen Arbeitsgestaltungs-kompetenz“ hat somit hinsichtlich der Beschreibung der zukünftigen Qualifikationsanforderungen von IT-Fachkräften einen Doppelcharakter. Er bezieht sich einerseits auf objektive Phänomene wie die Dynamisierung von Qualifikationen und ihre Verwissenschaftlichung bei gleichzeitig stattfindender Erosion der beruflichen Fachlichkeit. Andererseits bezieht er sich normativ-programmatisch auf die Bewältigung von Aufgaben, die sich aus der fortschreitenden Informatisierung und systemischen Rationalisierung ergeben. Für die Aus- und Weiterbildung hat Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz zum einen die Bedeutung einer Chiffre der gewandelten beruflichen Aufgaben. Gleichzeitig hat sie aber auch den Charakter eines wünschenswerten Programms und eines orientierenden Leitbilds, auf das sich die Qualifizierungsanstrengungen konzeptionell ausrichten lassen.

Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz als reflexive Fachlichkeit

Als die zentrale Aufgabe des Leitbildes „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz“ bestimmen wir die Integration der Einzelqualifikationen durch ihre Rückbindung an eine angemessene Aufgabenbewältigung. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß sich diese Integrationsleistung nicht in feste Konzepte und Strukturen der Aus- und Weiterbildung überführen läßt. Die Integration von Qualifikationen ist ein permanenter Prozeß, der nur durch integrierende Subjekte jeweils neu bewältigt werden kann. Der Begriff des Leitbildes „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz“ bezeichnet darin eben genau nicht einen festumrissenen Ausbildungsplan - ein neues statisches Curriculum -, sondern wendet sich an die Reflexionsfähigkeit der Subjekte - und zwar gleichermaßen auf Seiten der Lehrenden wie der Lernenden. Ziel der Aus- und Weiterbildung ist die Unterstützung der Lernenden bei der Erarbeitung einer Leitorientierung der eigenen Kompetenz und die Förderung der Fähigkeit zur fortwährenden Integration unterschiedlicher Qualifikationen. Das Leitbild der Ganzheitlichen Arbeitsgestaltungs-kompetenz dient den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen demnach dazu, die Lernenden bei der Entwicklung einer *reflexiven Fachlichkeit* zu fördern.

Bedeutung der reflexiven Fachlichkeit für das lernende Subjekt

Reflexive Fachlichkeit bezeichnet den sinnhaften Bezug, der vom Subjekt aktiv zwischen den fachlichen Kompetenzen und den Erfordernissen der konkreten Aufgaben hergestellt wird. Der Begriff der reflexiven Fachlichkeit gewinnt dann an qualifikatorischer Bedeutung, wenn der Bezug der Fachlichkeit zur Aufgabe nicht mehr unmittelbar einsehbar oder vorgegeben ist. Dies ist dann der Fall, wenn das Ziel einer fachlichen Handlung nur über eine komplexe Mittel-Ziel-Struktur mit der beruflichen Aufgabe verbunden werden kann, oder wenn die Zielvorgaben, wie bei Innovationsprozessen, selbst keine eindeutigen Zielbestimmungen enthalten.

Das Grundmuster reflexiver Fachlichkeit lautet: Beruflich Handelnde beziehen ihre Fachlichkeit auf berufliche Aufgaben, die mit dieser Fachlichkeit nicht gegeben sind. Während die fachliche Qualifikation der Reparatur eines Autos die berufliche Aufgabe eben einer solchen Reparatur vorwegnimmt, ist die fachliche Qualifikation der Software-Entwicklung auf der Aufgabenseite *unterbestimmt*. Daher stellt sich dem beruflich Handelnden zuerst das Problem der Bestimmung der Aufgabe. Da die Aufgaben aber wiederum nur auf-

grund der eigenen Fachlichkeit bestimmt werden können, muß diese Fachlichkeit selbstreflexiv werden.

Das Problem, daß die unreflektierte Anwendung der Fachlichkeit den beruflichen Aufgaben nicht angemessen ist, wird in der Qualifikationsforschung und in der Berufspädagogik schon länger unter dem Stichwort der Schlüsselqualifikationen diskutiert. Es erscheint uns hier notwendig, auf diese Diskussion einzugehen, um Differenzen und Bezugspunkte zu dem von uns vorgeschlagenen Begriff der reflexiven Fachlichkeit deutlich zu machen.

Reflexive Fachlichkeit und das Konzept der Schlüsselqualifikationen

Das Konzept der Schlüsselqualifikationen sollte die Lücke zwischen der Fachlichkeit einerseits und den beruflichen Aufgaben andererseits schließen. Diese Lücke, so nahmen die ursprünglichen Vertreter des Konzepts der Schlüsselqualifikationen an, sei strukturell durch die Dynamik der Innovationen bedingt. Die Dynamik neuer Qualifikationsanforderungen schien alle Qualifikationsbemühungen, die eine bestimmte Fachlichkeit zum Gegenstand haben, zum Scheitern zu verurteilen. Es lag nahe, daß man nach Qualifikationen suchte, die auf jeden fachlichen Bezug verzichteten. Diese Qualifikationen sollten eine angepaßte Fachlichkeit erzeugen, ohne selbst der „Verfallszeit“ der Fachlichkeit zu unterliegen. „Lernen des Lernens“ und eine „Allgemeine Problemlösefähigkeit“ hießen hier die verallgemeinerten Stichworte.

In der zehn Jahre später beginnenden Diskussion um das „Ende der Arbeitsteilung“ wurde eine Renaissance des Menschen in der Arbeit prognostiziert. Von den neuen Formen der Arbeit, die im wesentlichen durch ganzheitliche Aufgabenschnitte gekennzeichnet wurde, gingen neue Qualifikationsanforderungen aus. Die Berufspädagogik sah sich nun in der glücklichen Lage, mit den Schlüsselqualifikationen über ein Qualifizierungskonzept zu verfügen, das auf idealer Weise den neuen Anforderungen zu entsprechen schien. Nicht zuletzt die Schlüsselmetapher suggerierte, daß auch dieses neue Problem diffundierender Fachlichkeit durch Schlüsselqualifikationen erschlossen werden kann. Erst in den letzten Jahren wurde zunehmend kritisch hinterfragt, was Schlüsselqualifikationen erschließen können und was durch die euphorische Verwendung des Konzepts verschlossen wurde.

Das Konzept der Schlüsselqualifikationen ist u.E. ungeeignet, um dem aktuellen grundlegenden Wandel beruflicher Anforderungen auf der Qualifizierungsseite gerecht zu werden. Dadurch, daß der fachliche Bezug des Arbeitsprozesses nicht dem Verallgemeinerungstheorem der Schlüsselqualifikationen zugänglich ist, wird die fachliche Komponente zur vernachlässigten Restgröße. Weder der fachliche Reflexionsgegenstand, aufgrund dessen ein aufgabenbezogener Problemlösehorizont allein erschlossen werden kann, noch die subjektive Reflexionsposition, auf die wir im folgenden eingehen werden, werden im Schlüsselqualifikationskonzept berücksichtigt. Das im Konzept der Schlüsselqualifikationen zum Beispiel als allgemeine Problemlösefähigkeit postulierte Reflexionsvermögen bleibt ein idealisiertes, bezugsloses Konstrukt. Gerade das Problem, das darin besteht, daß moderne Fachlichkeit auf der Aufgabenseite unterbestimmt ist, aber gleichzeitig darauf angewiesen ist, die Aufgabe fachlich zu bestimmen, muß für das Konzept der Schlüsselqualifikationen unsichtbar bleiben.

Trotz dieser grundsätzlichen Kritik hat das Konzept der Schlüsselqualifikationen seine Berechtigung: Neben fachli-

chen Qualifikationen existieren schon immer überfachliche Qualifikationen, wie zum Beispiel bestimmte Arbeitstugenden, die zur Bewältigung beruflicher Aufgaben notwendig sind. Auch diese allgemeinen Qualifikationen erfahren durch neue Formen der Arbeit eine Veränderung. Soziale Kompetenzen, Kommunikationstechniken und ein erhöhtes Abstraktionsvermögen⁹ sind durchaus Schlüsselqualifikationen in der Informationsgesellschaft. Sie erschließen als solche allerdings nicht die Probleme erodierender Fachlichkeit, die mit den aktuellen Strukturbrüchen einhergehen.

Der subjektive Reflexionsstandort – reflexive Fachlichkeit und die Ausformung der beruflichen Identität

Eine sich an Ganzheitlicher Arbeitsgestaltungscompetenz orientierende reflexive Fachlichkeit beinhaltet einen subjektiven Reflexionsstandort der beruflich Handelnden. Im subjektiven Reflexionsstandort sind „Selbtsicht“ und „Weltsicht“ miteinander verschränkt. Der beruflich Handelnde, der sich selbst beispielsweise als Techniker versteht, eignet sich die beruflichen Aufgaben als technische Aufgaben an. Da dieser Reflexionsstandort nicht beliebig gewechselt werden kann, sondern eng mit der Identität des Handelnden verbunden ist, bezeichnen wir diesen Standort als *berufliche Identität*. Heute tritt neben das fachliche Handlungswissen und die sozialen Kompetenzen die berufliche Identität als dritter, entscheidender Faktor der beruflichen Handlungskompetenz. Die berufliche Identität bestimmt die Wahrnehmung der beruflichen Aufgaben und die Übernahme der Verantwortung für einen Aufgabenbereich in Rückbezug auf die eigene Fachlichkeit.¹⁰

Das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ impliziert eine normative Ausformung der beruflichen Identität, die in einem deutlichen Kontrast zur traditionellen beruflichen Identität von Computerspezialisten steht. Wir können diesen Bruch mit der Tradition sowohl auf der Wahrnehmungsseite als auch auf der Verantwortungsseite schlaglichtartig aufzeigen.

Die traditionelle Wahrnehmung der beruflichen Aufgaben durch Computerspezialisten hat *nomologischen* und *monologischen* Charakter. Der nomologische Charakter besagt, daß die berufliche Aufgabe unter der Perspektive *formalisierter Formalisierung* betrachtet wird, die unter Rückbezug auf die scheinbar „natürlichen“ Formalisierungsgesetze der verwendeten Methoden und Modelle (wie z.B. Daten-Funktions-

modelle) grundsätzliche Formalisierungsprobleme ausblendet. Diesem nomologischen Charakter der Wahrnehmung der beruflichen Aufgabe entspricht eine monologische Perspektive: die Logik der Formalisierung steuert auf die einzige „richtige“ Formalisierung zu.

Das Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ impliziert dagegen entgegengesetzte Prämissen der Wahrnehmung. Die nomologische Orientierung wird zugunsten der Betonung von *prinzipieller Kontingenz* aufgegeben. Die damit gegebenen Entscheidungsmöglichkeiten können nicht nomologisch reduziert werden, sondern entstehen und reduzieren sich erst in einem *Prozeß*. Dieser ist ein sozialer Prozeß und kann somit niemals monologisch bestimmt sein. Die monologische Orientierung weicht einer *dialogischen Orientierung*.

Beschäftigte mit einer traditionellen Aufgabenwahrnehmung übernehmen nur die Verantwortung für Aufgaben, die *mit* der gegebenen Fachlichkeit bestimmt sind. Für IT-Fachkräfte besteht die Verantwortung nur in der Lösung von Problemen der technischen Umsetzung vorliegender Formalismen und nicht in der Lösung vorgelagerter Formalisierungsprobleme: Programme zum Laufen zu bringen, bildet den Kern dieser Verantwortung. Da diese Verantwortung nicht den Kontext des technischen Programmes, die Arbeitsgestaltungsaufgabe, wahrnimmt, kann hier auch von einer *dekontextualisierten Verantwortung* gesprochen werden.

Aus dem Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ folgt im Gegensatz dazu eine allgemeine Verantwortlichkeit für den Prozeß der Arbeitsgestaltung, in den die Erstellung des technischen Programms eingebettet ist. Diese *kontextualisierte Verantwortung* kann sich allerdings nicht mehr einfach auf eine gegebene Fachlichkeit beziehen. Vielmehr muß sie den gesamten Problemlösehorizont der Fachlichkeit reflektieren, um *kontextangemessenes* fachliches Handeln ermöglichen zu können.¹¹

3.3 Proaktive Orientierung und Akteurskonzeption der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen

Für die Berufsgruppe der IT-Fachkräfte ist eine Erosion traditioneller Fachlichkeit festzustellen, ohne daß eine neue kohärente Fachlichkeit an deren Stelle treten würde. Der Versuch, diesem Problem auf der Qualifizierungsseite mit dem Konzept der Schlüsselqualifikationen zu begegnen, blendet die Frage der Fachlichkeit vollkommen aus und geht daher ins Leere. Der von uns eingebrachte Vorschlag einer reflexiven Fachlichkeit nimmt dagegen die Probleme des Wandels der Arbeit aktiv auf.

Reflexive Fachlichkeit als Qualifizierungsziel erfordert aber ein Referenzsystem der Reflexion, das mit der Fachlichkeit an sich nicht gegeben ist. Als solches kann ein Leitbild fungieren, welches aus der Analyse des Arbeitsprozesses gewonnen wird, aber für die Qualifizierung synthetische Bedeutung gewinnt. Die Orientierung an einem Leitbild hat für die Qualifizierung nicht nur eine strukturierende Binnenfunktion, sondern macht auch ein neues Selbstverständnis der Institution der Qualifizierung notwendig.

Die *reaktive* Orientierung der Aus- und Weiterbildung von IT-Fachkräften am aktuellen Qualifikationsbedarf hat zu einer Partikularisierung ihrer Bildungsinhalte geführt. Der Versuch durch Partikularisierung eine optimale Passung zwischen Qualifizierung und Qualifikationsbedarf zu erreichen, schei-

⁹ Das Abstraktionsvermögen gilt als eine klassische Schlüsselqualifikation, die durch die Informatisierung weiter an Bedeutung gewinnen wird. Auch der Facharbeiter „geht nicht mehr nur mit Maschinen und Werkzeugen selbst um, sondern mit Zeichen und Symbolen, die sie repräsentieren.“ (Laur-Ernst 1983)

¹⁰ Da eine ausführliche Diskussion des komplexen Begriffs der beruflichen Identität den Rahmen des Artikels sprengen würde, beschränken wir uns hier nur auf den für unsere Argumentation wesentlichen Aspekt des Begriffs der beruflichen Identität als subjektiver Standort reflexiver Fachlichkeit. Die Eingebettetheit der beruflichen Identität in sozialer Kommunikation, ihre äußere Form als sozialer Habitus und damit ihre Funktion als soziales Distinktionsmerkmal bleiben hier ebenso unberücksichtigt wie der Charakter der beruflichen Identität als Konstruktion des nichtsprachlichen Bewußtseins (emotionale Sicherheit, Selbstwertgefühl). Eine ausführlichere Darstellung des Begriffs der beruflichen Identität findet sich in Baukowitz, Boes, Eckhardt (1994, S. 113-139).

¹¹ Wenn man akzeptiert, daß eine reflexive Fachlichkeit einen subjektiven Reflexionsstandort benötigt, dem die Ausformung einer bestimmten beruflichen Identität entspricht, stellt sich die Frage nach den kulturellen Sozialisationsbedingungen dieser Identität. Das Bild, welches von der Informatik in populären Computerzeitschriften vermittelt wird, entspricht einer Fetischisierung kontextunabhängiger Technik und Fachlichkeit. Das kulturelle Umfeld, das erst die Ausformung einer neuen beruflichen Identität ermöglicht, muß auch in den Institutionen der Aus- und Weiterbildung erst geschaffen werden. Die Übernahme des Leitbildes „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungscompetenz“ könnte hier durchaus Signalcharakter haben.

tert an ganzheitlichen und diffusen Qualifikationsanforderungen des Arbeitsprozesses. Trotz der Bemühungen der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, „dicht am Markt“ zu qualifizieren, wird ihr Qualifizierungsergebnis zunehmend als nicht marktgerecht kritisiert.

Die Orientierung am Leitbild „Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz“ ermöglicht dagegen einen proaktiven Bezug der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen auf den Qualifikationsbedarf. Die Zuständigkeit für Aufgaben der kooperativen Arbeitsgestaltung mit informationstechnischen Systemen wird reklamiert, partikularisiertes Wissen auf diese professionelle Verantwortlichkeit zurückbezogen und damit in einen umfassenderen Zusammenhang gestellt. Eine Aus- und Weiterbildung, die sich die Ganzheitliche Arbeitsgestaltungs-kompetenz zum Leitbild macht, begreift sich als *Akteur*, der die *exklusive Zuständigkeit der eigenen Berufsgruppe* für bestimmte Aufgaben im System gesellschaftlicher Arbeitsteilung legitimiert und durchsetzt.

Mit dem vorgeschlagenen proaktiven Selbstverständnis von Aus- und Weiterbildungsinstitutionen ist die Frage verbunden, in welchem Umfeld sich dieses Akteursein umsetzen läßt.

Die Notwendigkeit, als Akteur im Prozeß der Selbstveränderung der Berufsgruppe der IT-Fachkräfte agieren zu können, erfordert von den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen das Eingehen neuartiger Kooperationsstrukturen im Verhältnis zur praktischen Informatik und zum Wissenschaftssystem.

Bisher bestehen seitens der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen zu beiden Partnern jeweils getrennte Beziehungsebenen. Die praktische Informatik dient den Qualifizierungsinstitutionen als wichtigster Kunde, als Spiegel ihrer Marktkonformität und „Lieferant“ von Unterrichtsbeispielen für die praxisnahe Aufbereitung der Inhalte. Aus den Ergebnissen des Wissenschaftssystems werden die erforderlichen Qualifizierungsinhalte sowie die Qualifizierungsziele generiert. Entwickelte, also kommunikationsfähige Netzwerke zwischen den drei Akteursebenen bestehen erst in Ansätzen im Rahmen von Fachgesellschaften und Berufsverbänden, insbesondere die Gesellschaft für Informatik hat hier eine prononcierte Position. Die darüber hinausgehende Einbeziehung weiterer Fachdisziplinen aus dem Bereich der Sozialwissenschaften und der Pädagogik ist bestenfalls rudimentär.

Die Intensivierung dieser Kooperationsbeziehungen im Sinne eines funktionierenden Netzwerks ist für die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen bei Verfolgung des Ziels, selbst Akteur der Veränderung zu werden, von existentieller Bedeutung. In diesem Netzwerk mit dem Wissenschaftssystem und der praktischen Informatik müssen die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen ihr Leitbild durchsetzen und weiterentwickeln. Das heißt in erster Linie, daß sie im Netzwerk *ausstrahlungsfähige Diskurse* zur Aus- und Weiterbildung initiieren. Die Notwendigkeit dieser Diskurse besteht letztendlich auch darin, die Risiken, die mit der Übernahme eines Leitbildes verbunden sind, zu reduzieren. Nicht nur ein Leitbild, das sich angesichts einer gewandelten Realität als nicht mehr tragfähig erweist, kann für die Institutionen der Aus- und Weiterbildung fatale Folgen haben, sondern auch ein angemessenes Leitbild, das keine allgemeine *Akzeptanz* erfährt. Die Überprüfung und Verbreiterung eines Leitbildes der Aus- und Weiterbildung ist aber nur im Rahmen eines *Netzwerkdiskurses* sicherzustellen. Den Institutionen der Aus- und Weiterbildung stehen hierfür keine eigenständigen Evaluationsmechanismen zur Verfügung.

4 Schlußbetrachtung

Die Umwälzungsprozesse, die mit der Schaffung der Informationsgesellschaft intendiert sind, werden nicht ohne eine tiefgreifende Veränderung im Aus- und Weiterbildungssystem zu bewältigen sein. Dies ist keineswegs nur ein quantitatives Problem der Ausweitung der entsprechenden Aktivitäten; für viele Berufsbilder ist vielmehr ein konzeptioneller Wandel in der Qualifizierung gefordert. Die Entwicklung und Etablierung neuer Leitbilder, die als Grundlage für die konzeptionelle Neuorientierung in den Aus- und Weiterbildungsinstitutionen dienen können, kann als wissenschaftliche Basisarbeit hierfür angesehen werden. Hiervon ausgehend bedarf es der Entwicklung geeigneter Methoden und konzeptioneller Hilfestellungen, um den sozialen Umwälzungsprozeß der Aus- und Weiterbildungsinstitutionen zu unterstützen. Damit ist ein Forschungsprogramm umrissen, das als integraler Bestandteil der Maßnahmen zur Realisierung der Informationsgesellschaft auszuarbeiten wäre.

Literatur

- Altmann, N., Deiß, M., Döhl, V., Sauer, D. (1986): Ein „neuer Rationalisierungstyp“ - neue Anforderungen an die Industrie-soziologie, in: Soziale Welt. Zeitschrift für sozialwissenschaftliche Forschung und Praxis, Jg. 37, H. 2/3, S. 191-206
- Astheimer, P., Böhm, K., Felger, W., Göbel, M., Müller, S. (1994): Die virtuelle Umgebung - Eine neue Epoche in der Mensch-Maschine-Kommunikation. Teil I: Einordnung, Begriffe und Geräte, in: Informatik-Spektrum 17, H.5, S. 281-290
- Baethge, M., Overbeck, H. (1986): Zukunft der Angestellten. Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung, Frankfurt/M, New York
- Baukowitz, A., Boes, A., Eckhardt, B. (1994): Software als Arbeit gestalten. Konzeptionelle Neuorientierung der Aus- und Weiterbildung von Computerspezialisten, Opladen/Wiesbaden
- Bechtle, G. (1994): Systemische Rationalisierung als neues Paradigma industriesozilogischer Forschung?, in: Beckenbach/Treack 1994, S. 45-64
- Beck, U. (1984): Perspektiven einer kulturellen Evolution der Arbeit, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 17. Jg., H. 1, S. 52-62
- Beckenbach, N., Treack, W.v. (Hg.) (1994): Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit, in: Soziale Welt - Sonderband 9, Göttingen
- Boß, C., Roth, V. (1992): Die Zukunft der DV-Berufe, in: Sozialverträgliche Technikgestaltung. Materialien und Berichte, Band 31, Opladen
- Brauer, W., Brauer, U. (1992): Wissenschaftliche Herausforderung für die Informatik: Änderungen von Forschungszielen und Denkgewohnheiten, in: Langenheder/ Müller/ Schinzel 1992
- Budde, R., Kautz, K., Kuhlenskamp, K., Züllighoven, H. (1992): Prototyping. An approach to evolutionary system development, New York
- CDI GmbH: Stellenmarktanalyse, München
- Coy, W., Nake, F., Pflüger, J.-M., Rolf, A., Seetzen, J., Siefkes, D., Stransfeld, R. (Hg.) (1992): Sichtweisen der Informatik, Braunschweig/ Wiesbaden
- Deh, G., Hurrle, G. (1992): Vom tayloristischen zum evolutionären Management - Brüche im Managementdenken und -handeln, in: Kommune, Nr. 3, 10. Jg.
- Dostal, W. (1993): Qualifikation von Fachkräften der Informationstechnik - Grundständige Ausbildung vs. zertifizierte Weiterbildung. Explorativstudie für das BiBB, unveröff.
- Floyd, C., Züllighoven, H., Budde, R., Keil-Slawik, R. (Hg.) (1992): Software development and reality construction, Berlin u.a.

- Hansen, H.R. (1986): Wirtschaftsinformatik I, Stuttgart
- Hartmann, M. (1993): Informatiker zwischen Professionalisierung und Proletarisierung, in: Soziale Welt. Zeitschrift für sozialwissenschaftliche Forschung und Praxis, Jg. 44, H.3, S. 392-419
- Hesse, W. (1991): Neues Denken in der Softwarewelt. unveröff. Manuskript, Marburg
- Europäische Gemeinschaften – Kommission (1993): Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung – Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert – Weißbuch, Luxemburg
- Langenheder, W., Müller, G., Schinzel, B. (Hg.) (1992): Informatik cui bono?, Berlin / Heidelberg / New York
- Laur-Ernst, U. (1983): Zur Vermittlung von berufsübergreifenden Qualifikationen. Oder: Warum und wie lernt man abstraktes Denken? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 12. Jg., H. 6, S. 187-190
- Malsch, T., Mill, U. (Hg.) (1992): ArBYTE. Modernisierung der Industriesoziologie?, Berlin
- Mertens, D. (1974): Schlüsselqualifikationen, in: MittAB 1, S. 36-43
- Nora, A.; Minc, S. (1979): Die Informatisierung der Gesellschaft, Frankfurt
- Oberquelle, H. (1991): MCI – Quo Vadis? Perspektiven für die Gestaltung und Entwicklung der Mensch-Computer- Interaktion, in: Ackermann/ Ulich: Software-Ergonomie '91. Benutzerorientierte Software-Entwicklung, Stuttgart, S. 9-24
- Rammert, W. (1992): Gesellschaftliche Innovation durch eine reflexive Informatik. Zur Steuerung der informationstechnischen Entwicklung, in: Langenheder/ Müller/ Schinzel 1992, S.49-57
- Reisin, F.- M. (1992): Kooperative Gestaltung in partizipativen Softwareprojekten, Frankfurt/Main
- Rödiger, K.H. (Hg.) (1993): Software-Ergonomie '93. Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung, Stuttgart
- Schmiede, R. (1992): Information und kapitalistische Produktionsweise. Entstehung der Informationstechnik und Wandel der gesellschaftlichen Arbeit, in: Malsch/ Mill 1992, S. 53-86
- Stehr, N. (1994): Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften, Frankfurt a.M.
- Twiehaus, H.-J., Dostal, W. (1990): Computerberufe. Berufe und Bildung in der Datenverarbeitung, 2. Auflage, München
- Waffender, M. (Hg.) (1991): Cyberspace. Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten, Reinbek bei Hamburg
- Walker, J. (1991): Hinter den Spiegeln, in: Waffender 1991, S. 20-34
- Wegener, H. (1995): Die Erfindung des Rades, in: iX Multiuser-Multitasking-Magazin, H.3, S.34-40
- Weltz, F, Bullinger, H.J. (1990): Nutzerbeteiligung oder kooperative Systementwicklung?, in: Office Management, Jg. 38, H.3
- Weltz, F., Ortmann, R.G. (1992): Das Softwareprojekt. Projektmanagement in der Praxis, Frankfurt a. M.