SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

information@WORK: neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit und vorläufige Überlegungen zu einer Typologie informatisierter Arbeit

Pfeiffer, Sabine

Veröffentlichungsversion / Published Version
Sammelwerksbeitrag / collection article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Pfeiffer, S. (2001). information@WORK: neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit und vorläufige Überlegungen zu einer Typologie informatisierter Arbeit. In I. Matuschek, A. Henninger, & F. Kleemann (Hrsg.), *Neue Medien im Arbeitsalltag: empirische Befunde - Gestaltungskonzepte - theoretische Perspektiven* (S. 237-255). Wiesbaden: Westdt. Verl. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-236578

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:
This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

information@WORK

Neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit und vorläufige Überlegungen zu einer Typologie Informatisierter Arbeit[1]

Sabine Pfeiffer

1. Die Angst der Arbeitssoziologie vor Technikdeterminismus

1.1.Fading out: Vom langsamen Verschwinden und inhaltlichen Verschwimmen eines Begriffs

Der arbeitssoziologische Blick auf Technik hat sich in den vergangenen Jahrzehnten verändert: Während das disziplininterne Verständnis von Technik sich in den 50er und 60er-Jahren noch begreift als Wegbereiterin zum „Reich der Freiheit", transformiert sich der Technikbegriff bis zu den ausgehenden 70er-Jahren in seiner wertenden Konnotation grundlegend: In den Mittelpunkt der Debatten rückt verstärkt die ernüchternde Konstatierung der tayloristische Arbeitsstrukturen ebenso wie Dequalifizierungsprozesse fördernden – wenn nicht gar bedingend auslösenden – Rolle von Technik (vgl. Böhle 1998: 233ff.).

Die daran anschließend geführten Debatten um ein „Ende des Technikdeterminismus" (vgl. Lutz 1983 und 1987) wirken bis heute nach. Der Vorwurf des Technikdeterminismus – ob nun im Einzelfall berechtigt oder nicht – wird innerhalb der Disziplin oft mit einer Vehemenz vorgetragen, die ihn zu einem „Totschlagargument" werden lässt, welches sich argumentativen Differenzierungsversuchen entzieht. Inflationärer und undifferenzierter Gebrauch von Labels führt zum tendenziellen Verschwinden nicht nur der sich hinter diesen Labels verbergenden Konzepte, sondern auch der diesen Konzepten ursprünglich inne wohnenden Sprengkraft. Ohne hier die „Angst" vor dem Technikdeterminismusvorwurf überstrapazieren zu wollen: Zu beobachten ist, dass sich die Arbeitssoziologie mittlerweile der empirischen und theoretischen Bestimmung der Auswirkungen von Technik und neuen Technologien weitgehend entzogen hat.

Bedenklich erscheint dabei weniger, dass die Thematisierung von Technik im gleichen Ausmaß ab- wie die Thematisierung von Organisation zugenommen hat und „eine deutliche Wendung zu Kontroll- und Machtanalysen und zur ‚Aufnahme' intra-organisationaler Sozialprozesse (...) und (...) neuerer systemtheoretischer Konstrukte" (Schmidt 1989: 247) zu verzeichnen ist. Vielmehr führt das Nicht-

[1] Der folgende Beitrag entstand im Rahmen von Arbeiten im BMWi-Leitprojekt ‚map' – Multimedia-Arbeitsplatz der Zukunft', Teilprojekt 5: Akzeptanz und Akzeptabilität, AP 5.4 Sozialwissenschaftliche Analyse, und im Sonderforschungsbereich 536 ‚Reflexive Modernisierung'. Bereich A: Politische Epistemologie der Ungewissheit: Wissen, Nicht-Wissen, Rationalität. Projekt A3: Grenzen der wissenschaftlich-technischen Beherrschung und ‚anderes Wissen' – Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit sinnlicher Erfahrung. Zudem spiegeln sich Erfahrungen, Diskussionen und Ergebnisse aus verschiedenen, in den vergangenen Jahren in Zusammenarbeit mit der Forschergruppe „Arbeit und Subjekt" (u.a. Fritz Böhle/ Universität Augsburg, Annegret Bolte/ ISF München e.V.) durchgeführten empirischen Projekten wider.

Benennen der konkreten technologischen Rahmenbedingungen, das Ausblenden der jeweiligen „Eigentümlichkeit von Technik“ (Schimank 1986: 79) zu ihrer „Entproblematisierung“ (Böhle 2000) und damit zu einer qualitativ-inhaltlichen Neubestimmung von Technik. Nachzeichnen lässt sich dieser Befund exemplarisch an folgenden disziplininternen Debatten:

In einer nahezu unüberschaubaren Vielfalt von Veröffentlichungen sind in den letzten Jahren insbesondere die Themenfelder neuer, innerbetrieblicher Formen der Arbeitsorganisation (s. z.B. das Thema Gruppenarbeit) und – unter der Metapher „Netzwerk(e)“ – neue Formen überbetrieblicher Kooperation thematisiert worden. Obwohl beide Phänomene ohne entsprechende neue Technologien nicht denkbar wären, erfolgt die Thematisierung schwerpunktmäßig aus organisationssoziologischer Perspektive (vgl. Böhle 1998 und 2000). Selbst in Fallbeispielen sucht man meist vergeblich nach einer namentlichen Nennung der die untersuchten Veränderungen flankierenden und oft erst ermöglichenden Technologien.

Wie an anderer Stelle ausführlicher nachgezeichnet (Pfeiffer 1999), handeln selbst das analytisch differenzierte Theorem der systemischen Rationalisierung sowie dessen vielfältige und leider oft einseitig reduzierten Adaptionen (ebd.) die viel zitierte „Rückgratfunktion“ der IuK-Technologien weitgehend als einen selbstverständlichen und demnach empirisch nicht näher zu bestimmenden Sachverhalt ab – oft reduziert auf die Erwähnung in einem einzigen Nebensatz.

Das Internet ist in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus sozialwissenschaftlicher Analyse gerückt – wenn auch in Anbetracht der qualitativen Auswirkungen und quantitativ rasanten Entwicklung des Mediums immer noch relativ randständig. Technik scheint damit wieder zum „hoffähigen“ Gegenstand theoretischer Debatten und empirischer Analysen geworden zu sein. Es dominieren jedoch kommunikationswissenschaftliche und ethnographische Studien sowie stärker methodisch orientierte Debatten rund um die Nutzung von Internet als Forschungsmedium. Beide Stränge beschäftigen sich bislang fast ausschließlich mit Forschungsfeldern jenseits der Arbeitswelt – im Mittelpunkt steht vor allem der Freizeit- und Konsumbereich (vgl. hierzu ausführlicher Pfeiffer 1999: 59-63). Die Arbeitssoziologie erweist sich dem Phänomen Internet gegenüber theoretisch-konzeptionell und empirisch als beharrlich enthaltsam. Diese Enthaltsamkeit steht in keiner Relation zu der Bedeutung, die internet-/intranetbasierte Anwendungen mittlerweile im Arbeitsalltag und auch im betrieblichen Kontext erlangt haben, nicht nur bezüglich E-Mail-Nutzung und E-commerce-Anwendungen, sondern auch bis in die „Tiefen“ industrieller Produktion hinein.

1.2 Back to the roots – Wider die Technikignoranz oder: Warum Arbeitssoziologie Technik (wieder) zu ihrem Gegenstand machen muss

An dieser Stelle soll nicht für eine Renaissance technikdeterministischer Deutungen plädiert werden. Die Kritik an einem undialektischen Technikbegriff, der Technik ein Eigenleben zuspricht, das vom gesellschaftlichen Kontext ihrer Entstehung und ihres Einsatzes weitgehend isoliert ist und eben jenen Kontext quasi automatisch und einseitig zu prägen scheint, ist zwar gerade auch im Hinblick auf informatisierte Technik bereits fundiert geleistet (vgl. Dörner 1989: 22 ff.). Sie bleibt aber aktuell, wenn selbst Arbeiten zur ansonsten differenzierten und durchaus auf einen dialekti-

schen Technikbegriff rekurrierenden Theorie der Informatisierung[2] von Arbeit von einem „Eintauchen“ des Subjekts „in der Logik des Systems“ (Boes 1996: 9) oder von der „informationelle[n] Subordination der Subjekte“ (Schmiede 1999: 134) sprechen.

Die noch zu führende Argumentation soll jedoch nicht geprägt sein vom Blick zurück, sondern vom Blick nach vorn: Aktuell sich vollziehende und zukünftig zu erwartende technologische Entwicklungen erfordern mit neuer Brisanz eine Wiederaufnahme des Technikbegriffs – will Arbeitssoziologie ihre Analysekraft und ihre Expertenrolle für die Veränderung von Arbeit nicht verlieren. Diese Entwicklungen werden nachfolgend als neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit skizziert und beispielhaft erläutert.

2. Neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit

Die drei analytisch zu unterscheidenden Tendenzen *Technologisierung der Arbeitsorganisation, Virtualisierung des Arbeitsvermögens* und *Mediatisierung der Arbeitskraft* sind nicht neu verstanden im Sinne eines historisch erstmaligen Auftretens. Sie sind nicht „Kind“ der so genannten Informationsgesellschaft, sondern lediglich eine neuartige Ausprägung des historischen Prozesses von technologisch vermittelter kapitalistischer Präformation der Produktivkräfte. Diese historische Perspektive darf jedoch nicht das jeweils qualitativ Neue in sich aktuell vollziehenden Entwicklungen überdecken. Auf Grundlage internetbasierter Strukturen vollziehen sich derzeit neue Entwicklungen, die zu einer qualitativ neuen Stufe der Informatisierung von Arbeit führen.

2.1 Technologisierung der Arbeitsorganisation

In Zusammenhang mit Organisationstechnologien kann von einer neuen Qualität der Technologisierung der Arbeitsorganisation gesprochen werden. Integrierte Softwaresysteme wie SAP R/3 oder Baan erfordern – nicht nur aufgrund ihrer mittlerweile erreichten immensen Diffusionsbreite und -tiefe – die Aufmerksamkeit arbeitssoziologischer Analyse. Diese Systeme zeichnen sich v.a. durch eine bislang unbekannte Zugriffsintensität auf die Gestaltung organisatorischer Abläufe und betrieblicher Prozesse aus. Während Einzelapplikationen sich grob in universelle Standardlösungen einerseits und spezifische Nutzungskontexte bedienende Speziallösungen (auch wenn diese bei entsprechend großem Anwenderkreis wiederum anwendungsspezifische Standards setzen) andererseits einteilen lassen, stehen integrierte Softwarelösungen für eine gegenläufige Philosophie: Im Bestreben, den Pflege- und Update-Aufwand der komplexen Systeme zu minimieren, setzt hier die Software Standards für den Anwendungskontext, dem dieser sich mehr oder weniger zu unterwerfen hat. Betriebliche Abläufe beispielsweise für das Rechnungs- und

[2] Es wird hierbei Bezug genommen auf die von der KAIROS-Gruppe (insbes. Baukrowitz, Boes und Schmiede, vgl. dazu Baukrowitz et. al., in diesem Band) entwickelte Theorie der Informatisierung von Arbeit. Die analytische Sprengkraft des Konzeptes liegt insbesondere in seiner historischen Perspektive, welche Informatisierung gleichzeitig als Durchsetzungsinstanz *und* Reproduktionsmechanismus kapitalistischer Verwertungslogik entlarvt und in der Metapher des „Informationsraumes“ fasst.

Mahnwesen werden im Sinne eines „best way“ definiert und die betriebliche Wirklichkeit dieser abstrakten Vorgabe derart angepasst, dass die integrierten Systeme sozusagen nur noch „andocken“ müssen. Die Auswirkungen des Einsatzes integrierter Systeme spiegeln sich im arbeitssoziologischen Diskurs kaum wider, wenngleich sie keinen blinden Fleck mehr darstellen. Dies verwundert umso mehr, als diese Technologien nicht nur präformierend in Arbeitskontexte und Arbeitshandeln der Subjekte eingreifen (vgl. Pfeiffer 2000a: 124 f.), sondern darüber hinaus der kapitalistischen Verwertungsperspektive eine Repräsentationsmacht verleihen, wie sie Managementsysteme (Kennzahlensteuerung, Zielvereinbarung etc.) ohne die Flankierung scheinbar neutraler, technischer Systeme kaum durchsetzen könnten. Hier zeigt sich ein offensichtlicher Handlungsbedarf für die Arbeitssoziologie und die Notwendigkeit der Verschränkung von Organisation und Technik in der konzeptuellen Arbeit und empirischen Analyse.

2.2 Virtualisierung des Arbeitsvermögens[3]

Eine weitere Tendenz neuer Qualitätsstufe in der Informatisierung von Arbeit, die unter Virtualisierung des Arbeitsvermögens gefasst werden soll, lässt sich auf den Ebenen Software-Architekturen und UI-(User Interface)Metaphern nachzeichnen.

Neuartige Softwarearchitekturen wie mobile und intelligente Agenten[4] sowie Multiagentensysteme zielen explizit auf die (partielle) Ersetzung dispositiver und kommunikativer Aspekte des Arbeitshandelns und damit auf eine Sphäre, die bislang überwiegend als nicht automatisierbar galt. Anwendungsszenarios für Agentensysteme zielen damit auf Bereiche, die in zentralistischen Architekturen nicht abgebildet werden konnten und lange als unveränderliche „Rest“-Domäne menschlichen Handelns betrachtet wurden: nämlich auf die Bewältigung komplexer Situationen, welche Aushandlungsprozesse verschiedener Aktanten und den Umgang mit Unplanbarem beinhalten. Bislang stößt man in der Praxis noch selten und überwiegend

[3] Zwischen dem hier zugrunde gelegten Begriff des Arbeitsvermögens und dem weiter unten verwendeten Begriff der Arbeitskraft soll einführend folgende Unterscheidung getroffen werden: In Anlehnung an Negt/ Kluge (1993: 83 ff.) und ihren Vorschlägen zu einer Erweiterung der marxschen Politischen Ökonomie der Arbeit um eine *Politische Ökonomie der Arbeitskraft* wird Arbeitskraft nicht nur verstanden als rein ökonomische Kategorie im Sinne von abstrakter, tauschbarer Repräsentationsebene menschlicher Arbeit. Negt/Kluge reichern ihren Arbeitskraft-Begriff insofern mit qualitativen und am Subjekt hängenden Aspekten an, als sie miteinbeziehen, dass Arbeitskraft *an sich* nicht existiert, sondern – bevor sie von ihrem „Besitzer“ zu Markte getragen werden kann – erst vom Subjekt gebildet und permanent neu erzeugt werden muss. In Abgrenzung dazu bewegt sich der Begriff des Arbeitsvermögens auf einer weiteren Konkretionsstufe: Es geht hier um die „konkreten Formen der Verausgabungen von Arbeitskraft“, um die „Erfahrungsarbeit an der Wirklichkeitsmaschine“ (ebd. 227, zweite Zitatstelle i. Orig. hervorgehoben, S.P.).

[4] Mobile Agenten sind zunächst nicht mehr als autonome Programmeinheiten, die mit ihrem Programmcode auf andere Computer migrieren und dort operieren können (Zhang/ Covaci 1998). Sinnvolle Anwendungsbereiche für Agenten(systeme) benötigen jedoch weit mehr als den Mobilitätsaspekt. Das Migrieren und Operieren in anderen, unbekannten und sich ständig ändernden Netzwerkwelten erfordert darüber hinaus „Intelligenz“, „Lernfähigkeit“ und die Fähigkeit zu „sozialen“ Verhaltensweisen: „These components [intelligente Agenten und Multiagentensysteme; SP] make decisions based on an internal model of themselves, of their environment, and of other components they interact with. They react to unforeseen situations, adapt their behavior to longer-term changes in their environment, and coordinate their activities with that of other agents to achieve local or global goals" (Holsten et. al. 1998: 9).

auf den Freizeitbereich[5] ausgerichtete Agentensysteme[6]. Sie sollten deswegen jedoch nicht als Randphänomen ohne direktes Interesse für die Arbeitssoziologie gedeutet werden: Es existieren bereits agentenbasierte Systeme für die Produktionssteuerung im Praxiseinsatz[7]. Die Auswirkungen agentenbasierter Systeme werden bislang innerhalb der Soziologie kaum diskutiert[8].

Neuartige UI-Metaphern: In der Informatik entstehen in den letzten Jahren verstärkt Konzepte[9] für Entwicklungsprozesse, Benutzungsschnittstellen und Mensch-Maschine-Interaktionsformen, die den Anwender nicht zum Statisten der Technik degradieren, sondern mit dem Anspruch auftreten, die Technik müsse sich an die Nutzungsmodi anpassen anstatt umgekehrt. Dazu zählen alle Ansätze[10], die mit dem Ziel angetreten sind, die bislang vorherrschende WIMP-Metapher (WIMP = Windows, Icons, Menues, Pointing) (Gerfelder et. al. 2000) zu überwinden. Die Nutzungsmodi sind dabei nicht mehr reduziert auf Auge (Bildschirmausgabe) und Finger (Maus-/ Keyboardeingabe), sondern multimodale Ein-/Ausgabemöglichkeiten sollen alle Sinne der Nutzenden ansprechen und von diesen je nach persönlichen Präferenzen und Kontextbedingungen frei gewählt werden können. Darüber hinaus ergeben sich völlig neue Perspektiven der Schnittstellengestaltung durch den Einsatz anthropomorpher Darstellungen (so genannte Avatare). Hierbei handelt es sich um mehr oder weniger stilisierte Figuren oder Gesichter,[11] die menschliche Züge aufweisen, Emotionalität in Form von Mimik ausdrücken sollen und – evtl. gekoppelt mit natürlichsprachlicher Ein-/Ausgabe (so genannte „sonic hyperlinks") – sozusagen als wechselseitige Vermittlungsinstanz zwischen Computer und Benutzer treten

---

5 Beispiele wären der auf den MIT-Entwicklungen „Homr" und „Ringo" basierende Musikempfehlungsagent „FireFly/ MyLaunch", der TravAgent (javabasierter Agent für Verkehrsinfos und Reiseplanung) (Hyacinth/ Ndumu 1999) oder der in einem MUD (Multi-User-Dungeon) agierende Entertaining-Agent „Julia" (Foner 1997).

6 Dies erklärt sich einerseits aus der Tatsache, dass die VertreterInnen der IA- und MA-communities noch weitgehend getrennt von einander agieren und andererseits daraus, dass die insbesondere von der FIPA verfolgten Standardisierungsbemühungen für Agentensprachen (z.B. ACL, KQML) noch nicht abgeschlossen sind (Zhang/ Covaci 1998).

7 So z.B. in der Zylinderkopf-Fertigung eines deutschen Standortes von DaimlerChrysler. Durch den Wechsel auf eine agentenbasierte Architektur konnte die Produktivität des flexiblen Fertigungssystems deutlich verbessert werden (immense Erhöhung des so genannten k-Faktors; vgl. Schoop/ Neubert 2000). Neben diesem Rationalisierungsaspekt ist aus Sicht der I/A-Soziologie jedoch von höherer Bedeutung, dass die neue Technologie erheblich in das Arbeitshandeln der dort beschäftigten FacharbeiterInnen eingreift, in dem nun insbesondere der Umgang mit die Planung gefährdenden unvorhergesehenen Vorfällen (Maschinenausfall u.ä.) tendenziell vom Menschen weg in die Verantwortung des technischen Systems verlagert ist.

8 Als Ausnahmen wären zu nennen: Kuhlen (1999) oder Rammert (1998).

9 Zu nennen wären hier beispielsweise Ansätze wie das „Dialogical Design" (Erskine et al. 1997) für die Evaluation von WebSites mithilfe von Erlebnisgeschichten der sie Nutzenden, das ‚Scenario-Based-Design' (Braun et. al. 2000) oder das „Digital Storytelling" (Spierling 2000), welches Geschichten späterer Anwender nicht nur für Gestaltungsimpulse im Softwareentwicklungsprozeß und dessen spätere Evaluation nutzt, sondern auch als „Drehbuch" und sozusagen dramaturgische Grundlage für die gesamte Gestaltung der Benutzungsschnittstelle.

10 Beispielsweise Metaphern wie „seamless" oder „conversational", „direct manipulation", „intuitive Bedienung" oder auch sogenannte „haptic" (vgl. Oakley et. al. 2000) oder „tangible" User Interfaces (vgl. Rügge et. al. 1998 und Hornecker, in diesem Band).

11 Eine Form von Avataren, die sich noch weiter von konventionellen Formen der Ein-/Ausgabe abheben, sind physische Avatare wie beispielsweise der im Rahmen eines BMBF-Projekts auf der EXPO 2000 zum Einsatz gekommene „Telebuddy" (vgl. Spierling/ Dechau 2000).

(Moon/ Nass 1996, King/ Ohya 1996). Viele dieser Entwicklungen stecken praktisch noch in den Kinderschuhen, und es werden noch einige Jahre vergehen, bis die WIMP-Metapher „Geschichte“ geworden ist. Bislang geltende Konzepte der Technikgestaltung und -bewertung sowie der Software-Ergonomie werden sich zukünftig jedoch radikal verändern und demnach sind neue Untersuchungsdesigns und Analysekonzepte zu ihrer Erfassung erst noch zu entwickeln.

2.3 Mediatisierung der Arbeitskraft

Internet- und intranetbasierte Anwendungen und Protokolle ermöglichen mittlerweile neuartige Optionen für die Sammlung, Aufbereitung und Verwendung von Daten in vormals ungekanntem Ausmaß. Debatten zu Stichworten wie „Web-Bugs“[12], „Tracking“ oder „Online Profiling“ (Masand/ Spiliopoulou 1999) finden sich bislang nur in begrenzten Räumen des öffentlichen Diskurses. Diese eher von Bereichen innerhalb der kritischen Informatik oder verbraucherschutzorientierten Nutzungsgruppen geführten Debatten konzentrieren sich vor allem auf Anwendungskontexte im Konsumbereich. Exemplarisch genannt seien hier das Erstellen von Kundenprofilen im Bereich Online-Shopping sowie gekoppelte off-/online-Verfahren wie die Pay-Back-Card.[13]

Aber auch innerhalb des Arbeitsalltags von vielen Beschäftigten findet sich bereits heute eine ganze Reihe von Anwendungen, die aufgrund der Komplexität der Verfahren, der Dezentralität der Architekturen sowie versteckter, für die Nutzenden nicht sichtbaren Optionen der Datensammlung mithilfe von so genannten Robots oder Spidern eine neue Qualität des Datenzugriffs erreichen. Angefangen vom Scannen von E-Mail-Inhalten, dem Nachverfolgen angewählter Internetseiten (Trakking) oder Online-Mitarbeiterbefragungen ergeben sich neue Zugriffsoptionen auf die Arbeitskraft, die nicht allein aus Datenschutzperspektive von Interesse sind. Diese Beispiele sind kein Zukunftsszenario: So existieren Anwendungen, die jeden Tastendruck, jede besuchte URL (Adresse einer Homepage), jeden Speichervorgang usw. einzelner Beschäftigter dokumentieren können.[14] Die aus Sicht der Beschäftigten neuartige Intransparenz von personen- und arbeitskraftgruppenbezogenen Möglichkeiten der Datensammlung und -verwendung geht aus Unternehmenssicht einher mit einer ebenso neuartigen Transparenz von Arbeitshandeln und Arbeitsleistung. Die Mediatisierung der Arbeitskraft beginnt mittlerweile bereits vor dem Eintritt in ein Unternehmen. So greift beispielsweise das Unternehmen Infineon bei

---

[12] Während das Einrichten von Cookies mit entsprechenden Browsereinstellungen durch den Benutzer verhindert werden kann, arbeiten WebBugs wesentlich versteckter. Es handelt sich dabei um winzige, nur im SourceCode (erkennbar am so genannten Image-Tag: img width=‘1‘ height=‘1‘) der Websites sichtbare GIFs (ein Grafikformat). Durch diese wird die Sendung der IP-Adresse, der aufgerufenen URL, Zeitpunkt, verwendeten Browser und ähnlicher Informationen ermöglicht. Solche WebBugs kommen auch in WerbeMails zum Einsatz (Überprüfung ob und wann geöffnet) und können selbst das Bewegen in NewsGroups verfolgen (vgl.: http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/5482/1.html).

[13] Zu bereits aktuell von Werbeträgern im Web angewendeten Verfahren vgl. Unterlagen aus einer Anhörung dazu im US-Senat vom 13.06.2000 in: http://www.senate.gov/~commerce/hearings/0613smi.pdf
Mittlerweile haben sich führende Hersteller von Tools für User Tracking und Online Profiling zusammen getan, um einen Standard für Datenerhebung und -austausch zu entwickeln. http://www.wired.com/ news/technlology/0,1282,32538,00.html

[14] http://www.primavista.at/1999/10/19991006003.html

Personalrekrutierungen durch sog. Sourcing-Verfahren auf 7,5 Millionen Online-Lebensläufe zurück, und viele Unternehmen führen mittlerweile Online-Assessment-Center durch (vgl. SZ 4./ 5.11.2000). Weder gibt es bislang einen Überblick der bereits in Verwendung befindlichen Verfahren und zukünftigen technischen Optionen, noch hat sich die Arbeitssoziologie dieser Tendenzen angenommen.

2.4 Neue Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit stellen „alte" Konzepte der Arbeitssoziologie vor „neue" Fragen

Betrachtet man die oben skizzierten Tendenzen der Informatisierung von Arbeit und stellt den Bezug zum vorigen Kapitel her, sollte deutlich geworden sein: Es vollziehen sich technologisch basierte Entwicklungen innerhalb der Arbeitswelt, für deren Erfassung und Beschreibung das analytische Rüstzeug der Arbeitssoziologie zwar prädestiniert ist, die von der Disziplin bislang jedoch nicht ausreichend differenziert aufgegriffen und thematisiert werden. Ist die kritisierte Technikabstinenz erst einmal überwunden, zeigt sich, dass die beschriebenen drei Tendenzen für eine empirische Analyse klassischer Kategorien der Arbeitssoziologie bedürfen. So stellt die *Technologisierung der Arbeitsorganisation* erneut die Frage nach Macht und Herrschaft (die eben nicht nur von organisationalen Rahmenbedingungen abhängig ist, s.o.); die *Virtualisierung des Arbeitsvermögens* wäre zunächst mit dem Kategorieninstrumentarium von Aneignung und Entfremdung[15] zu fassen, und die *Mediatisierung der Arbeitskraft* thematisiert Kontrolle vs. Autonomie mit neuer Brisanz. Darüber hinaus können die drei Tendenzen als Strategien technisch vermittelter Automatisierung und Rationalisierung betrachtet werden und sind in der Beschreibung ihrer Auswirkungen auch und gerade erst auf der Subjektebene[16] empirisch zu fassen.

Die Arbeitssoziologie verfügt damit durchaus über passende Kategoriensysteme und Analysemethoden. Statt nach immer „neuen Begriffen" zu suchen, wäre es hilfreich, mit diesem Instrumentarium an den bereits in den 70er-Jahren erreichten Stand der Analyse anzuknüpfen und dessen Reichweite kritisch zu betrachten. Wo es damals noch gelang, Kategorien für verschiedene Arten von Produktionsarbeit zu entwickeln, wird derzeit unter „Informatisierter Arbeit" beliebig viel und beliebig Unterschiedliches gefasst. In den letzten Jahren entstanden eine ganze Reihe von Einzelstudien zu verschiedensten Bereichen Informatisierter Arbeit. Was bislang fehlt und nötig wäre, um diese Studien überhaupt in Beziehung zueinander setzen zu können, ist eine Typologisierung Informatisierter Arbeit. Im folgenden Kapitel wird ein erster Versuch unternommen, sich einer solchen zu nähern. Dabei wird bei weitem kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, die vorgeschlagenen Typologien basieren jedoch auf dem dieser Arbeit zugrunde liegenden empirischen Material.

---

[15] Zu dem hier zugrunde liegenden Konzept von Aneignung und Entfremdung vgl. ausführlicher Jäger/ Pfeiffer 1996.

[16] Erst auf der Subjektebene können beispielsweise Auswirkungen von informatisierten Technologien erfasst werden, die nicht im Kontinuum von Re- oder Dequalifizierung zu fassen sind. So kann an vielen informatisierten und auch hoch qualifizierten Arbeitsplätzen eine beträchtliche Kompetenzausweitung „nach unten" in Form der Zunahme von allgemeinen Verwaltungstätigkeiten wie Ablage, Korrespondenz usw. beobachtet werden. Die Brisanz dieser Entwicklung liegt vor allem in der Implizität des Prozesses: Weder finden sich Kapazitäten dafür innerhalb von Projektplanungszeiten, noch schlagen sich diese Tätigkeiten in Stellenbeschreibungen nieder. Dadurch ergibt sich eine teilweise erhebliche Leistungsverdichtung (vgl. Pfeiffer 2000: 123-126).

3. Erste Vorschläge zu einer Typologie Informatisierter Arbeit

Die empirischen Analysen der vergangenen Jahre, auf denen die Darstellung basiert, beschrieben alle Tätigkeiten in informatisierten Kontexten: AnlagenfahrerInnen in hochautomatisierten Anlagen der Chemischen Industrie (Bauer et. al. 2001); PlanungsingenieurInnen, IT-Verantwortliche und Software-EntwicklerInnen auf mittlerer und oberer Führungsebene in der Chemischen Industrie (Pfeiffer 2000a); Information-Broking (Pfeiffer 1999); EntwicklungsingenieurInnen im Bereich Elektrotechnik und Maschinenbau (Pfeiffer 2000b) sowie innovative Software-Entwicklung (im Rahmen des BMWi-Leitprojektes map). Diese Tätigkeiten vollziehen sich in einem informatisierten Umfeld, d.h., sie nutzen (und schaffen teilweise) sehr unterschiedliche IuK-Anwendungen. Ihnen sind zunächst einmal die steigenden Anforderungen an IuK-Technologie-Kompetenz (Bolte/ Müller 2000) und an das ‚doing knowledge' – also an „Management, Organisation und Inszenierung von Wissen" (Degele 1999: 465) – gemeinsam. Eine differenziertere Betrachtung deutet jedoch auf erste Unterschiede hin: Während ‚doing knowledge' z.B. Hauptanforderung an das Arbeitshandeln im Information-Broking ist, kann es in seiner aktuellen Ausprägung als eher neue Anforderung an FacharbeiterInnen gesehen werden.

Die nachfolgend vorgeschlagenen Überlegungen zu einer Typlogisierung sollen lediglich Unterscheidungen bzw. Gemeinsamkeiten *innerhalb* Informatisierter Arbeit herausbilden. Eine Typologie aller Arbeitstätigkeiten (auch jener, die nicht direkt auf der Subjektebene von Informatisierung betroffen sind) aus dem Fokus Informatisierter Arbeit heraus zu leisten, ist nicht Absicht dieser Darstellung und würde nur dann Sinn ergeben, wenn man sich generell der Strukturperspektive einer vollständigen Ablösung der Industriegesellschaft durch die sog. Informationsgesellschaft anschließt. Bevor aufgrund des zugrunde liegenden empirischen Materials ein erster Vorschlag für eine Typologie Informatisierter Arbeit entwickelt werden kann, bedarf es einiger kategorialer Vorbemerkungen zur Explizierung des Vorgehens. Um Informatisierte Arbeit analytisch fassen zu können, ist ein ganzheitlicher Zugriff notwendig. Weder reicht ein Blick auf die Strukturebene noch der auf das Subjekt und dessen Arbeitshandeln gerichtete Fokus: Die Subjektorientierung muss gekoppelt sein mit der Analyse der jeweiligen Stellung innerhalb der Arbeitsorganisation und innerhalb der Verwertungskette. Grundlage für die zu entwickelnde Typologie ist daher eine Annäherung in zwei Schritten: Zunächst erfolgt basierend auf den oben beschriebenen neuen Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit eine erste Verortung Informatisierter Arbeit. In einem zweiten Schritt werden dann die Zugriffskategorien erläutert, die schließlich für die Typenbildung grundlegend sind.

3.1 Verortungsebenen Informatisierter Arbeit

Für alle Typen Informatisierter Arbeit ist bei einer empirischen Erfassung zunächst zu verorten, inwieweit sie von den drei erläuterten Tendenzen *Technologisierung der Arbeitsorganisation, Virtualisierung des Arbeitsvermögens* und *Mediatisierung der Arbeitskraft* selbst betroffen sind, wie hoch der jeweilige Autonomiegrad ist bzw. ob und auf welche Art sie an der Schaffung und Gestaltung dieser Tendenzen aktiv beteiligt sind. So liegt auf der Hand, dass beispielsweise AnlagenfahrerInnen in hochautomatisierten Produktionsprozessen in anderer Art und Weise von allen drei Tendenzen bzw. Verortungsebenen betroffen sind als beispielsweise Software-

EntwicklerInnen in grundlagenorientierter, zukunftsweisender Forschung: Während den einen gerade mal die „Autonomie“ zugestanden wird, mit den ihnen zur Verfügung gestellten mediatisierten Mitteln umzugehen (allenfalls aus ihrem Arbeitskontext heraus Verbesserungswünsche an diese Mittel zu formulieren), bewegen sich die anderen – insbesondere aufgrund ihrer tendenziellen Entfernung von direkten Verwertungszwängen – in allen drei Verortungsebenen in einem hochgradig von Autonomie geprägten Umfeld. Wir haben es hier also mit zwei Extremtypen Informatisierter Arbeit zu tun, die auf allen drei Verortungsebenen jeweils besonders stark bzw. relativ wenig betroffen sind. Es wäre jedoch zu kurz gegriffen anzunehmen, die zwischen diesen zwei Polen zu verortenden weiteren Typen würden sich jeweils bzgl. Betroffenheits-Grad vs. Autonomie-Spielraum für alle drei Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit gleichmäßig an-/bzw. absteigend auf einer Skala verorten lassen.

Empirische Analyse erfordert einen differenzierteren Zugriff, wie das folgende Beispiel verdeutlichen soll: Information-BrokerInnen sind aufgrund ihrer überwiegend freiberuflichen Situation auf den Verortungsebenen *Technologisierung der Arbeitsorganisation* und *Mediatisierung der Arbeitskraft* kaum, auf der Verortungsebene *Virtualisierung des Arbeitsvermögens* hingegen relativ stark betroffen: Sie haben kaum bis gar keinen Einfluss auf die Gestaltung ihrer Arbeitsmittel (Retrievalsprachen, Online-Datenbanken), ihr Autonomie-Spielraum beschränkt sich hier lediglich auf die Art und Weise des Umgangs mit diesen Mitteln im konkreten Arbeitshandeln. Zudem greifen neuartige Trends auf dieser Verortungsebene zukünftig besonders drastisch in die Arbeit von Information-BrokerInnen ein: zielen doch agentenbasierte Architekturen und viele entsprechende derzeit in der Entwicklung befindliche Anwendungen explizit auf die Hauptaufgabe im Information-Broking, nämlich auf die Informationsrecherche.

3.2 Empirische Zugriffskategorien auf Informatisierte Arbeit

Die für die nachfolgende Typenbildung grundlegenden empirischen Zugriffskategorien sind weitgehend auf der Subjektebene zu fassen. Bevor letztere jedoch in den Blick genommen wird, sind zweierlei Ebenen auf der Strukturebene ebenfalls flankierend zu erörtern, die auch bei empirischen Erhebungen zu Informatisierter Arbeit eine Rolle spielen sollten: Zum einen die Verortung der zu beobachtenden Tätigkeit bezüglich ihrer Stellung zur *stofflichen Basis*. Grundlegende Annahme ist hierbei, dass sich *jede* Arbeitstätigkeit letztendlich immer – wenn auch zunehmend in vielen Bereichen durch verschiedenste gesellschaftliche und technische Vermittlungsebenen überlagert – auf eine stoffliche Basis bezieht. Im hier zugrunde liegenden Verständnis umfasst dies jedoch mehr, als materiell-stoffliche Produktionsprozesse an sich, sondern darüber hinaus alle stofflichen Repräsentationen der je konkreten historischen Ausbildung der gesellschaftlichen Produktionsverhältnisse insgesamt. Daran knüpfen sich zum Zweiten Fragen bezüglich der jeweiligen *Stellung innerhalb der Arbeitsorganisation und Verwertungskette*. Bei diesen strukturellen Rahmenbedingungen Informatisierter Arbeit handelt es sich um konstitutionelle Unterschiede, die das konkrete Arbeitshandeln der Subjekte präformieren. Ob eine Freelancerin im Information-Broking, ein Anlagenfahrer in der Chemischen Prozessindustrie oder die Tätigkeit kreativer Software-Entwicklung in einem grundlagen-orientierten Forschungsprojekt betrachtet werden: Es geht dabei um je völlig

unterschiedliche Stellungen innerhalb der Arbeitsorganisation und der Verwertungskette insgesamt. Erst auf dem Hintergrund dieser beiden strukturellen Verortungsebenen können dann die nachfolgenden Zugriffskategorien zur Typologisierung Informatisierter Arbeit auf der Subjektebene ins Auge gefasst werden:

Arbeitsobjekt: Gemeint ist hiermit der Gegenstand, auf den sich die betrachtete Arbeitstätigkeit bezieht, d.h., auf was richtet sich die Zielrichtung des Arbeitshandelns? So ist beispielsweise für AnlagenfahrerInnen das Objekt ihrer Arbeit die möglichst ungestört laufende Produktion, das Arbeitsobjekt im Information-Broking dagegen ist das Informationsbedürfnis konkreter Kunden.

Arbeitsmedium: Die Arbeitsmedien Informatisierter Arbeit sind zunächst in erster Linie IuK-Technologien. Wie im ersten Teil dieser Arbeit ausgeführt, reicht eine derart allgemeine Bestimmung jedoch nicht, will man verschiedene Arten Informatisierter Arbeit empirisch erfassen und gegenseitig zueinander abgrenzbar bzw. vergleichbar machen. Der empirische Zugriff sollte Aspekte umfassen wie: Rechnerarchitektur, Betriebs- bzw. Netzwerksystem, Softwarearchitektur, Vernetzungsart und -grad, verwendete Tools und Anwendungen, Offenheit der Systeme gegenüber Gestaltung durch die Nutzenden nach eigenen Präferenzen, Ausprägungsmerkmale der Benutzungsschnittstelle, Modalitätsgrad und Repräsentation der Ein-/Ausgabemöglichkeiten, Laufstabilität der Systeme.

Arbeitshandeln: Arbeit in hoch technisierten Umgebungen erfordert neben sog. „objektivierenden" Aspekten (analytisch-logisches Denken, sequenzielles Vorgehen, theoretisches Wissen usw.) „subjektivierende" Anteile, die oft mit Begriffen wie Erfahrung, Intuition, Gespür konnotiert werden. Dazu zählen Fähigkeiten wie dialogisch-exploratives Vorgehen, komplexe-sinnliche Wahrnehmung, assoziatives Denken, empathischer Bezug auf Arbeitsmedium und -objekt usw. (vgl. Böhle/ Milkau 1988, Böhle/ Rose 1992). Subjektivierende Anteile im Arbeitshandeln sind innerhalb der arbeitssoziologischen Debatte weitgehend anerkannt für Arbeitsbereiche mit engem Bezug zu materiell-stofflichen Prozessen, konnten mittlerweile jedoch auch für Arbeitstätigkeiten ohne direkt sinnlich wahrnehmbaren stofflichen Bezug nachgewiesen werden (Pfeiffer 1999). Die empirische Analyse von Arbeitstätigkeiten muss – will sie nicht auf der Strukturebene verbleiben – gleichfalls das Subjekt und sein Handeln ins Auge fassen. Seit „Entdeckung" der Subjektorientierung innerhalb der I/A-Soziologie ist diese Erkenntnis sozusagen disziplinimmanenter Standard. Das Konzept des subjektivierenden Arbeitshandelns bietet dafür den geeigneten Analyserahmen.

3.3 Grundlegende Unterscheidungen

Die nachfolgend aufgeführten Typologiebeispiele basieren auf drei grundlegenden Unterscheidungen, die überblicksartig erläutert werden sollen und für alle Arten Informatisierter Arbeit zu treffen wären:

Informatisierte vs. informatisierende Arbeit: Es ist notwendig zu differenzieren, ob Informatisierte Arbeit tatsächlich „nur" informatisiert ist (d.h. mit informatisierten Medien im alltäglichen Arbeitshandeln umgeht) oder ob die betrachteten Tätigkeiten informatisierte Medien schaffen und die dadurch informatisierten Arbeitskontexte anderer Beschäftigtengruppen durch ihr eigenes Tun vorstrukturieren. Um informatisierte Arbeit in diesem Sinne von „Informatisierter Arbeit" als bereits in der Arbeitssoziologie eingeführten, feststehenden Begriff abzugrenzen, wird vor-

geschlagen, letzteren als übergeordneten Begriff beizubehalten und durch Großschreibung von dem hier explizierten Verständnis optisch zu unterscheiden.

Informations- vs. Wissens- und Innovationsarbeit[17]: Zum Verständnis der nachfolgend genannten exemplarischen Typologien soll die folgende, vorläufige Unterscheidung getroffen werden: Während Informationsarbeit als Umgang und Aufbereitung von bereits durch andere erfasste und bereit gestellte Informationen verstanden wird, erfordert Wissensarbeit darüber hinaus wesentlich stärker spezifisches Kontextwissen. Innovationsarbeit dagegen spielt sich jenseits der Unterscheidung von Informations- und Wissensarbeit ab. Zwar wird hier mit Informationen umgegangen, und kontextspezifisches Hintergrund-Wissen ist hilfreich. Charakteristisch für diese Art von Arbeit ist jedoch etwas anderes: Da hier neuartige Anwendungen entwickelt werden, ist der zukünftige konkrete Anwendungskontext nur tendenziell antizipierbar, er muss durch die Innovationsarbeit selbst partiell erst miterschaffen werden.

Arbeitsbezug: Wie in der Unterscheidung anderer Arbeitstätigkeiten spielen auch bei einer sinnvollen Typologisierung von Informationsarbeit grundlegende Differenzierungen wie Produktions- vs. beispielsweise Dienstleistungsarbeit eine Rolle. Auf dieser Unterscheidungsebene spiegelt sich wider, ob der Arbeitsbezug auf die Gewährleistung eines laufenden Produktionsprozesses gerichtet ist oder ob informatisierte bzw. informatisierende Dienstleistungsarbeit sich beispielsweise auf die Bereitstellung von Infrastruktur oder Personen richtet.

4. Typen Informatisierter Arbeit

So weit zu den Verortungsebenen, Zugriffskategorien und vorläufig getroffenen Differenzierungsebenen. Der Versuch einer ersten Typologisierung erfolgt aus dem dieser Arbeit zugrunde liegenden Material. Weitere als die hier skizzierten Typologien sind denkbar und nahe liegend und könnten durchaus analytisch gebildet werden – ohne eine dazu nötige fundierte empirische Basis soll ein solcher Schritt an dieser Stelle jedoch bewusst unterbleiben. Der jeweilige Betroffenheitsgrad auf den Verortungsebenen *Technologisierung der Arbeitsorganisation*, *Virtualisierung des Arbeitsvermögens* und *Mediatisierung der Arbeitskraft* ist retrospektiv skizziert, da diese analytischen Kategorien Ergebnis einer Re-Interpretation des empirischen Materials sind, nicht aber schon als grundlegender Such-Fokus bei der Datenerhebung fungierten. Sie werden deshalb für die fünf Typen nicht jeweils gesondert expliziert. Um die Unterscheidungen der Typen Informatisierter Arbeit bezüglich der verwendeten Arbeitsmedien, des jeweiligen Arbeitsobjekts sowie der Anteile und Ausprägungen subjektivierenden Arbeitshandelns im Rahmen dieser Arbeit ausreichend darstellen zu können, wird an dieser Stelle auf Erläuterungen zur Stellung in-

[17] Zur Unterscheidung der Begriffe ‚Information' und ‚Wissen' sowie zu deren jeweiligen Erweiterungen (z.B. Informationsgesellschaft, Wissensarbeit) ist in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an Veröffentlichungen entstanden, ohne dass sich im Ansatz eine disziplinübergreifende Definition abzeichnet. Eine Übersicht zu diesen Debatten soll an dieser Stelle unterbleiben, da sie – will sie seriös und nicht auf einer selektiven Auswahl beruhend geführt werden – den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

nerhalb der Arbeitsorganisation, zur Verwertungskette und zur stofflichen Basis im Einzelnen verzichtet.

4.1 Informatisierte Produktionsarbeit

Die untersuchten AnlagenfahrerInnen in der Chemischen Industrie fallen aufgrund des Umgangs mit informatisierten Medien und dem Hauptbezug auf den laufenden Produktionsprozess in den Typ informatisierte Produktionsarbeit. Im Fallbeispiel dient den AnlagenfahrerInnen als *Arbeitsmedium* zur Steuerung der Anlage ein Prozessleitsystem (PLS) auf Unixbasis. Das PLS stellt die Anlage grafisch grob stilisiert auf mehreren Terminals dar, die Bedienung erfolgt über Lichtgriffel und Touchscreen oder Maus. Die Software ist die Standardlösung eines großen Herstellers, welche jedoch an die spezifischen Prozessschritte angepasst ist. Der Softwarehersteller hat generell mindestens einen Mitarbeiter im Werk vor Ort, der Anpassungserfordernisse, welche sich durch Anlagenerweiterung bzw. -veränderung ergeben, einprogrammiert. Anpassungswünsche der Nutzenden werden aufgenommen, allerdings eher orientiert an den sachlichen Erfordernissen, die sich aus dem Prozess selbst ergeben, kaum hinsichtlich einer innovativen Gestaltung der Bedienungsschnittstelle selbst. Neben der Arbeit mit dem PLS kann die Tätigkeit von AnlagenfahrerInnen auch aus anderer Hinsicht als zunehmend informatisiert bezeichnet werden: Durch die Einführung von SAP R/3 und die Zunahme von Anforderungen an die Dokumentation der eigenen Arbeit und der damit einhergehenden verstärkten Nutzung von Office-Anwendungen (Microsoft auf Windows-NT-Basis) ebenso wie durch die Möglichkeiten der Nutzung von Intranet und Internet (allerdings stark begrenzt auf rein tätigkeitsbezogene Zugänge) sind die untersuchten AnlagenfahrerInnen intensiver als früher von der Informatisierung ihrer Arbeitstätigkeit betroffen.

Stoffliche Basis und *Arbeitsobjekt* fallen bei informatisierter Produktionsarbeit noch weitgehend zusammen und stellen für die untersuchten AnlagenfahrerInnen die laufenden Anlagen mit den dort vor sich gehenden chemischen und physikalischen Prozessschritten dar. Diese sind noch in großem Umfang direkt sinnlich erfahrbar, da alle AnlagenfahrerInnen in bestimmten Rotationsturni (wöchentlich oder pro Schichteinsatz) zwischen der Arbeit in der Leitwarte und der Anlage „draußen“ wechseln. Dieser Wechsel wird von den Befragten als unverzichtbar beschrieben. Wie die Untersuchungen zeigen, ist die Vor-Ort-Erfahrung insbesondere von Bedeutung bei der Ausprägung subjektivierender Anteile des Arbeitshandelns, welche sich wiederum für die Arbeit im mediatisierten Umfeld innerhalb der Leitwarte als konstituierend erweisen.

Viele Aspekte *subjektivierenden Arbeitshandelns* kommen während der Arbeitstätigkeit „vor Ort“ also in der Anlage selbst zum Tragen bzw. werden dort entsprechend ausgebildet. Wie die empirischen Befunde zeigen, finden sich Anteile subjektivierenden Arbeitshandelns auf allen vier kategorischen Ebenen: Ganzheitlich-sinnliche Wahrnehmung spielt eine große Rolle insbesondere bei der Ortung von Prozesszuständen, die durch das Prozessleitsystem nicht erfasst werden können (z.B. Feststellen von Leckagen durch Geruch, das Hören veränderter Laufgeräusche von Pumpen oder das Erfühlen von Durchflussvibrationen oder Temperaturen an bestimmten Anlagenabschnitten); Intuition und gefühlsgeleitetes Vorgehen ebenso wie exploratives Eingreifen in den Prozess finden sich sowohl bei Anfahrprozessen als auch bei der präventiven Störungsverhinderung im laufenden Prozess; vor allem bei

Eingriffen, die schnellstens entschieden werden müssen, wird wesentlich stärker auf Erfahrungswissen und assoziatives Erinnerungs- und Denkvermögen zurückgegriffen als auf theoretisches Fachwissen und sequenziell-logische Handlungsweisen; der empathische Bezug konzentriert sich in erster Linie auf die Anlage selbst und nicht auf das dieser vorgeschaltete Prozessleitsystem.

4.2 Informatisierte Wissensarbeit mit Produktionsbezug

Die in der Chemischen Industrie untersuchten PlanungsingenieurInnen werden unter den Typ informatisierte Wissensarbeit mit Produktionsbezug gefasst. Hier ist einerseits der Umgang mit informatisierten Medien konstituierend für die Zuordnung, andererseits spielt das Wissen um den produktionsbezogenen Anwendungsbezug eine ausreichend große Rolle im Arbeitshandeln. Für ein erfolgreiches Verfolgen der Arbeitsaufgabe ist das Wissen um chemische Verfahren und die Anwendung ingenieurtechnischer Methoden entscheidender als der souveräne Umgang mit den für die Planungstätigkeit verwendeten informatisierten Tools. PlanungsingenieurInnen tragen durch ihre Arbeitstätigkeit bei der Planung chemischer Anlagen zwar auch zur Informatisierung der Arbeitskontexte von AnlagenfahrerInnen bei, beispielsweise durch die Auswahl des zum Einsatz kommenden Prozessleitsystems. Weder steht dieser Aspekt jedoch im Hauptfokus der zu bewältigenden Arbeitsaufgabe von PlanungsingenieurInnen, noch nehmen sie direkt Einfluß auf die konkrete Repräsentation und Ausgestaltung dieser Systeme – eine Zuordnung zu „informatisierender Wissensarbeit“ wäre hier also nicht angebracht.

Die informatisierten *Arbeitsmedien*, mit denen die untersuchten PlanungsingenieurInnen umgehen, bestehen überwiegend aus technischer Anwendungssoftware wie CAD, CAE u.ä. und spezifischen Anwendungen zur Anlagenplanung und -dimensionierung. Dazu kommen Tools zur Projektplanung wie MS Projekt sowie der
elaborierte Umgang mit Office-Anwendungen, da die Präsentation und Dokumentation der eigenen Arbeit – neben der eigentlich technischen Hauptaufgabe – einen zunehmenden Anteil im Arbeitshandeln der Befragten einnimmt.

Das *Arbeitsobjekt* ist die in Planung befindliche Anlage, d.h. das Arbeitshandeln richtet sich auf eine während des Planungsprozesses noch nicht existente chemische Anlage. Das Arbeitshandeln richtet sich also antizipierend auf einen erst noch zu realisierenden Gegentand. Allerdings ist dieser bis in das kleinste Detail hinein eindeutig umrissen bzw. dieser Prozess der Spezifikation ist einer der Hauptaufgaben der untersuchten PlanungsingenieurInnen. Im Unterschied zur u.a. „Innovationsarbeit“ haben PlanungsingenieurInnen bereits relativ klare Vorstellungen sowohl bezüglich des technisch zu entwickelnden und zu planenden Arbeitsobjekts als auch bzgl. den späteren Bedingungen dessen Einsatzes. Verstärkt durch die projektförmige Organisation der Arbeit gilt die eigene Tätigkeit dann als erfolgreich beendet, wenn die geplante Anlage zum ersten Mal „hochgefahren“ wird und die Produktion anläuft. Ist dieser – bei großen Anlagen in kontinuierlicher Prozessart durchaus bis zu mehrere Wochen andauernde – Schritt getan, haben die PlanungsingenieurInnen mit der einmal geplanten Anlage nur noch selten Kontakt, allenfalls im Rahmen von späteren Anlagenveränderungen bzw. -erweiterungen und bei planungsbedingten Fehlern und Störungen.

Das *subjektivierende Arbeitshandeln* der untersuchten PlanungsingenieurInnen richtet sich auch hier am Arbeitsobjekt – der zu planenden Anlage – aus: Sie entwickeln dafür beispielsweise bildhafte Vorstellungen über Anlagendetails und deren räumliche Geografie. So ist es wichtig, den nötigen Platz für später anfallende Wartungsarbeiten im Gewirr der Rohre und Röhren oder die Zugänglichkeit von Ventilen und Messstellen bei der Planung zu berücksichtigen. Die Planung an sich ist ein explorativer Prozess, der sich über viele Prozessschleifen hinweg vollzieht und ein zunehmendes Maß an tätigkeitsbezogenen Kooperations- und Kommunikationskompetenzen erfordert.

4.3 Informatisierte Informationsarbeit

Die Tätigkeit von Information-BrokerInnen, die von den untersuchten Arbeitsgruppen am stärksten dem populären Bild der Informationsarbeit entsprechen, können dem Typologieschema entsprechend als „informatisierte Informationsarbeit" bezeichnet werden, da für ihr Arbeitshandeln der Umgang mit bereits durch andere informatisierte Daten mithilfe von informatisierten Medien charakteristisch ist. Da der souveräne Umgang mit verschiedenen Recherchemedien von den Befragten als wichtiger erachtet wird, als die Relevanz detaillierter fachlich-inhaltlicher Kompetenz, wird Information-Broking entsprechend der vorgeschlagenen Typologisierung der Informations- anstatt der Wissensarbeit zugeordnet. So brauchen Information-BrokerInnen bei der Recherche zu Umsatzdaten eines bestimmten Kugellagerunternehmens nicht unbedingt branchenspezifisches Kontextwissen, geschweige denn Wissen über die dort zur Anwendung kommenden Herstellverfahren (obwohl beides als der Recherche dienlich beschrieben wird).

Die *Arbeitsmedien* im Information-Broking sind wesentlich stärker als das Internet kommerzielle Online-Datenbanken, die mithilfe so genannter Retrievalsprachen – aus Effizienzgründen überwiegend im reinen Textmodus und direktem Hostzugriff – bedient werden. Daneben spielen andere informatisierte Medien eine Rolle wie CD-Roms und flankierend das Internet, aber auch konventionelle Medien wie Fachzeitschriften, Nachschlagwerke bis hin zum Telefonanruf bei einem Experten. Eine Clusteranalyse zeigt drei Mediennutzungstypen: Information-BrokerInnen arbeiten überwiegend mit einer breiten Nutzung verschiedenster informatisierter Medien, daneben gibt es jedoch eine kleinere Gruppe, die sich fast ausschließlich auf die Recherche in Online-Datenbanken beschränkt und eine offline-Recherchen präferierende Randgruppe.

Als *Arbeitsobjekt* benennen Information-BrokerInnen nicht die Rechercheaufgabe an sich, sondern das Informationsbedürfnis des Kunden. V.a. der Erstkontakt mit dem Kunden spielt damit nicht nur eine Schlüsselrolle im gesamten Rechercheprozess, sondern ist auch der Bezug, auf den sich in erster Linie Aspekte *subjektivierenden Arbeitshandelns* im Information-Broking richten. Die in der Studie durchgeführten qualitativen und quantitativen Analysen der Online-Befragung belegen die Bedeutung subjektiverender Anteile im Arbeitshandeln von Information-BrokerInnen. Nicht ohne Grund ist die Metapher des Detektivs, der mit sprichwörtlichem Spürsinn vorgeht, *die* beherrschende im Berufsfeld des Information-Brokings. Der Startpunkt ebenso wie die eigentliche Recherche und auch die Entscheidung über einen Abbruch weiterer Recherche werden als weitgehend intuitiv geleitete Prozesse beschrieben. Zudem entwickeln Information-BrokerInnen eine sinnlich-erlebnishafte

Vorstellung sowohl der Datenbankstrukturen, in denen sie sich bewegen, als auch bezüglich der Suchgegenstände. Diese individuell unterschiedlich ausgeprägten Bilder entwickeln die Qualität komplexer sinnlicher Wahrnehmung, können demnach als abstrakte Sinnlichkeit beschrieben werden. Die Vorgehensweise innerhalb des Rechercheprozesses ist alles andere als linear-sequentiell, sondern kann als tastender, explorativer Prozess beschrieben werden. Gerade aus der Notwendigkeit eines erfolgreichen und effizienten Bewegens im „Datenraum", ergibt sich der hohe Anteil subjektivierender Handlungsaspekte in der scheinbar so logisch-analytischen Welt der Bits und Bytes. Das Navigieren und Recherchieren erfordert es, die Kontexte der „realen" Welt quasi als orientierungsleitenden Kompass in der sogenannten „virtuellen" Welt zu nutzen. Eine derartige „Abstrahierungs"leistung ist aber gerade nicht das, was gemeinhin unter Abstrahierung verstanden wird, vielmehr geht es um einen ständigen Prozess der Re-Konkretisierung des Abstrakten. Die spezifische Anforderung in „informatisierter Informationsarbeit" ist daher das „Begreifbarmachen" des eigentlich nicht Greifbaren.

4.4 Informatisierende Informationsarbeit

Software-EntwicklerInnen, die – im hier zugrunde liegenden empirischen Material zwar überwiegend, aber nicht notwendigerweise ausschließlich – betriebsinterne anwendungsorientierte Software-Entwicklung betreiben, werden dem Typ „informatisierende Informationsarbeit" zugeordnet: Sie informatisieren durch ihre Tätigkeit die Arbeit anderer Beschäftigtengruppen, allerdings – in Abgrenzung zum nachfolgenden Typ und der o.a. „informatisierten Wissensarbeit" – bedienen sie sich in ihrer Arbeit überwiegend bereits bestehender Tools (die nur spezifisch angepasst werden) und benötigen nicht unabdingbar kontextspezifisches Wissen aus dem Bereich der späteren Anwendung ihrer Arbeitsergebnisse. Die *Arbeitsmedien* der untersuchten Software-EntwicklerInnen waren zum einen Netzwerkumgebungen (Windows NT und Unix), prozessspezifische Software wie die o.a. Prozessleitsysteme und deren Anpassung an die Prozesserfordernisse sowie SAP R/3-Implementierungen und das firmeninterne Intranet.

Bei diesem Typ Informatisierter Arbeit fallen Arbeitsmedium und *Arbeitsobjekt* weitgehend ineinander. So bezieht sich die Arbeit einer Netzwerkbetreuerin auf die Einrichtung von Nutzungskonten oder die Wiederherstellung bzw. Schaffung einer relativ stabilen Laufumgebung des Systems. Die dahinter liegenden Bezüge werden durch die sich aus den Arbeitsmedien selbst ergebenden Anforderungen weitgehend verdeckt, verschwinden partiell hinter diesen. Die Arbeitsobjekte sind weniger die Netzwerknutzenden – welche sich im Bewusstsein der Befragten als relativ abstrakte ‚User' repräsentieren – oder die laufende chemische Anlage „hinter" dem anzupassenden Prozessleitsystem, sondern vielmehr die zu nutzenden Tools und zu betreuenden Anwendungen selbst.

Aspekte *subjektivierenden Arbeitshandelns* lassen sich demnach auch v.a. im konkreten Umgang mit den informatisierten und informatisierenden Arbeitsmedien nachweisen. Während die Vorstellungen über konkrete Anwendungskontexte und Bedürfnisse der Nutzenden oft überraschend vage und abstrakt sind, finden sich in den Befragungen viele Belege für erlebnishafte und sinnlich repräsentierte Vorstellungen beispielsweise über die konkrete Ausprägung einer Netzwerkstruktur: NetzwerkbetreuerInnen „bewegen" sich in diesen Strukturen und schildern diese als häu-

fig geografisch und emotional konnotierte Imaginationen. Insbesondere aus der Komplexität der zu betreuenden Systeme selbst, aber auch aus deren Wechselwirkungen mit anderen Software-Anwendungen, Hardware-Komponenten und Bedingungen der Anwendungskontexte, ergibt sich die Notwendigkeit für dialogisch-exploratives Vorgehen. So wird ein Design- oder Implementierungsprojekt nicht einmalig geplant und dann linear-sequentiell umgesetzt, sondern es ergeben sich im Entwicklungs- bzw. Anpassungsprozess immer neue Schleifen. Gerade beim „Debugging" (Fehlersuche) und beim Umgang mit ungeplanten und unvorhergesehenen Auswirkungen der eigenen Arbeitstätigkeit, spielen Aspekte subjektivierenden Arbeitshandelns wie gefühlsgeleitete Suche oder intuitives Vorgehen eine große Rolle.

4.5 Informatisierende Innovationsarbeit

Als diesen Typologisierungsvorschlag abschließendes Beispiel sei „informatisierende Innovationsarbeit" genannt. Darunter fallen aus dem erwähnten empirischen Material Software-EntwicklerInnen[18], die neuartige Architekturen, Anwendungen, Tools und Bedienungsschnittstellen generisch gestalten und damit erst zukünftig – den Erfolg ihres Arbeitshandelns voraus gesetzt – das Umfeld für andere Typen Informatisierter Arbeit informatisierend gestalten können.

Die *Arbeitsmedien* der untersuchten Software-EntwicklerInnen liegen – im Unterschied zur o.a. „informatisierenden Informationsarbeit" – nicht schon weitgehend fest. Im Gegenteil: Die erst noch zu treffenden Entscheidungen über die zu verwendenden Plattformen (Windows oder Unix-Derivate wie Linux), Agentensprachen (XML oder FIPA-ACL), Endgeräte (Laptop, Palm, Handy) und Programmiersprachen (C++ oder JAVA) wirken prägend auf die zu entwickelnden Module und damit zukünftigen Anwendungskontexte. Die Befragten können nur bedingt auf bereits bestehende Tools und Libraries zurückgreifen und aufgrund der Neuartigkeit der Entwicklung kann nur ansatzweise auf bereits etablierte Standards zurück gegriffen werden.

Die *Arbeitsobjekte* sind demnach nicht nur ein zu antizipierender und zu schaffender Anwendungskontext sondern auch in die Zukunft zu projizierende potentielle UserInnen und deren mutmaßliche Anforderungen und Bedürfnisse. Hierin besteht auch die tatsächliche Anforderung an das Arbeitshandeln der untersuchten Beschäftigten: Da nur wenig auf vorherrschende Anwendungsmodi und -kontexte zurückgegriffen werden kann – der Anspruch ist ja gerade, diese zu überwinden und durch Neuartiges zu ersetzen – besteht die besondere Kreativität innovativer Software-Entwicklung darin, sich mit jedem kleinen Schritt des Design-Prozesses explorativ der späteren möglichen Anwendungskontexte anzunähern und so nach und nach deren Konturen mit zu entwerfen. Insbesondere zur Bewältigung dieser Anforderung wird in hohem Maße auf Aspekte *subjektivierenden Arbeitshandelns* zurückgegriffen. Während „informatisierte Produktionsarbeit" zwischen Realität des Produktionsprozesses und dessen informatisierter Repräsentation vermitteln muss und bspw. „informatisierte Informationsarbeit" (s.o.) abstrakte Informationen mit reellem Gehalt erst anfüllt, besteht die Eigenheit subjektivierenden Arbeitshandelns in „infor-

[18] Unter diesen Typ können auch EntwicklungsingenieurInnen aus den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik gefasst werden, da diese im erwähnten empirischen Fall mit Teleservice einen neuartigen Anwendungskontext durch ihre Arbeit mitgestalten und erst erschaffen.

matisierender Innovationsarbeit“ darin, sich auf einen erst zukünftig Realität werdenden konkreten Bezug zu richten. Die Fähigkeit zur kreativen Imagination ist bei den Befragten dementsprechend stark ausgeprägt: Dies zeigt sich z.B. im hohen Anteil von Zeiten innerhalb der Projektphase, die davon bestimmt sind, sich einen möglichst konkreten zukünftigen User vorzustellen, um dessen Bild regelrecht zu ringen.

5. What’s up? – Ausblick

„Schon heute sind laut Bundesanstalt für Arbeit bei uns rund die Hälfte aller Beschäftigten Informationsarbeiter (...)“ (Klotz 1996: 90). Ob man diese quantitative Einschätzung nun teilen mag oder nicht: Einig ist sich nicht nur die Profession, dass Tätigkeiten, die unter Informatisierter Arbeit gefasst werden können, in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben und weiter zunehmen werden. Grund genug, sich verschiedene Formen Informatisierter Arbeit nicht nur empirisch zu betrachten, sondern sie analytisch in Beziehung zu einander zu setzen bzw. von einander abzugrenzen. Ein solches Vorgehen erfordert die Entwicklung von Typologien und eine Explizierung, auf welchen methodischen Überlegungen und strukturellen Konzepten diese Typologien basieren. Ziel der hier angestellten Argumentation war es erstens aufzuzeigen, dass es sowohl die empirische Erfassung von Informatisierter Arbeit als auch deren Typologisierung erforderlich macht, den von der Arbeitssoziologie vernachlässigten Technikbegriff wieder aufzunehmen und im dialektischen Sinne neu zu füllen. Die Notwendigkeit für eine Wiederaufnahme des Technikbegriffs wurde versucht, anhand qualitativ neuer Tendenzen in der Informatisierung von Arbeit nachzuweisen. Diese als *Technologisierung der Arbeitsorganisation*, *Virtualisierung des Arbeitsvermögens* und *Mediatisierung der Arbeitskraft* eingeführten Tendenzen bilden gleichzeitig die Folie, auf deren Hintergrund dann – basierend auf eigenem empirischem Material – exemplarisch fünf Typen Informatisierter Arbeit skizziert werden. Für die Zuordnung wurde dabei auf fünf Zugriffskategorien von der stofflichen Basis bis zur Stellung innerhalb der Verwertungskette zurück gegriffen und zudem grundlegende Unterscheidungen (beispielsweise zwischen informatisiert und informatisierend) getroffen.

Typologien sind nur dann hilfreiche Konstrukte, wenn sie als ein dynamisches Verortungsfeld verstanden werden, nicht als ehernes Korsett, welchem sich die empirisch erfasste Wirklichkeit unterzuordnen hätte. Dies gilt insbesondere für Typologisierungsversuche, die bemüht sind, ein sich stark im Umbruch bzw. in Teilen erst im Entstehen befindliches Gebiet abzustecken. Die in dieser Arbeit mehrfach vorkommenden Hinweise, die entwickelten Typologien als vorläufige Diskussionsvorschläge zu verstehen, speisen sich aus diesem Verständnis. Eine umfassende Typologisierung Informatisierter Arbeit kann nicht Aufgabe einer Einzelarbeit, sondern nur langfristig anzustrebendes Ergebnis eines längeren disziplinweit und lebhaft geführten Diskussionsprozesses sein. Einen solchen anzustoßen, ist Ziel der gemachten Ausführungen.

Literatur

Bauer, Hans G./ Böhle, Fritz/ Munz, Claudia/ Pfeiffer, Sabine/ Woicke, Peter (2001): Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten in der Chemischen Industrie. Endbericht zum Modellversuch. Bände A-D. München und Burghausen

Böhle, Fritz (1998): Technik und Arbeit. Neue Antworten auf ‚alte' Fragen. In: Soziale Welt. Jg. 49. H. 3. 1998. 233-252

Böhle, Fritz (2000): Alternativen in der Technikentwicklung – nicht nur die Organisation, sondern auch die Technik entscheidet über die Zukunft der Arbeit. Unveröffentlichtes Manuskript. München

Böhle, Fritz/ Milkau, Brigitte (1988): Vom Handrad zum Bildschirm. Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozess. Frankfurt a. M./ New York: Campus

Böhle, Fritz/ Rose, Helmuth (1992): Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen. Frankfurt a. M./ New York: Campus

Boes, Andreas (1996): Zukunft der Arbeit in der ‚Informationsgesellschaft'. Vortrag zu einer Veranstaltung der ‚Bamberger Gespräche' und des Arbeiterkultur- u. Bildungsvereins am 13.7.96 in Bamberg. http://staff-www.uni-marburg.de/~boes/texte/bamberg.html

Bolte, Annegret/ Müller, Karlheinz (2000): Neue Anforderungen an Kompetenzprofile industrieller Fachkräfte. In: Lutz et al. (2000): 73-89

Braun, Norbert/ Gaida, Manfred/ Lohde, Ulrike/ Spierling, Ulrike (2000): Scenario-Based Design. Geschichten als Hilfsmittel beim Erstellen von Software. In: Spierling (2000): 13-28

Bulmahn, Edelgard/ von Haaren, Kurt/ Hensche, Detlef et al. (Hrsg.) (1996): Informationsgesellschaft – Medien – Demokratie. Kritik, Positionen, Visionen. Marburg: BdWi

Degele, Nina (1999): ‚Doing Knowledge': Vom gebildeten zum informierten Wissen. In: Honegger et al. (1999): 459-470

Erskine, Lewis E./ Carter-Tod, David R. N./ Burton, John K. (1997): Dialogical Techniques for the Design of Web Sites. http://www.hbuk.co.uk/ap/ijhcs/webusability/erskine/ erskine.html

Foner, Lenny (1997): http://foner.www.media.mit.edu/people/foner/reports/agents-97/julia.pdf

Gerfelder, Norbert/ Spierling, Ulrike/ Müller, Wolfgang (2000): Novel User Interface Technologies and Conversational User Interfaces for Information Appliances. Short Paper für: Development Consortium ‚Beyond the Desktop'. In: ‚Extended Abstracts of ACM CHI2000'. Den Haag. April 2000

Holsten, Anja/ Joeris, Gregor/ Klauck, Christoph (Hrsg.) (1998): Intelligent Agents in Information and Process Management. Workshop on the 22nd German Annual Conference on Artificial Intelligence in Bremen (KI-98). Von der Theorie zur Praxis: Entwicklung und Transfer von Informatik-Technologien. TZI-Berichte Nr. 9. Universität Bremen. FB Mathematik/ Informatik

Honegger, Claudia/ Hradil, Stefan/ Traxler, Franz (Hrsg.) (1999): Grenzenlose Gesellschaft? Verhandlungen des 29. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie. Teil 1. Opladen: Westdeutscher Verlag

Hyacinth, S. Nwana/ Ndumu, Divine T. (1999): A Perspective on Software Agents Research. http://agents.umbc.edu/introduction/hn-dn-ker99.pdf

Jäger, Wieland/ Pfeiffer, Sabine (1996): ‚Die Arbeit ist das lebendig gestaltende Feuer...'. Der Marxsche Arbeitsbegriff und Lars Clausens Entwurf einer modernen Arbeitssoziologie. In: Arbeit. Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik. Jg. 5. H. 2. 1996. 223-247

King, William Joseph/ Ohya, Jun (1996): The Representation of Agents: Anthopomorphism, Agency, and Intelligence. Short Paper on CHI 1996 Electronic Proceedings. Seattle/ Washington. http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/king/kw_txt.htm

Klotz, Ulrich (1996): ZukunftsArbeit – global, überall, jederzeit und online. Anmerkungen zur Arbeitswelt von morgen. In: Bulmahn et al. (1996): 88-96

Konrad, /Schumm, Wilhelm (Hrsg.) (1999): Wissen und Arbeit. Neue Konturen der Wissensarbeit. Münster: Westfälisches Dampfboot

Kuhlen, Rainer (1999): Die Konsequenzen von Informationsassistenten. Was bedeutet informationelle Autonomie oder wie kann Vertrauen in elektronische Dienste in offenen Informationsmärkten gesichert werden? Frankfurt a. M.: Suhrkamp

Lutz, Burkhard/ Meil, Pamela/ Wiener, Bettina (Hrsg.) (2000): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert. Aufgaben und Perspektiven für die Produktion von morgen. München: Campus

Malsch, Thomas (Hrsg.) (1998): Sozionik. Soziologische Ansichten über Künstliche Sozialität, Berlin: Edition sigma

Masand, Brij/ Spiliopoulou, Myra (eds.) (1999): Web Usage Analysis and User Profiling. Internationale WEBKDD'99 Workshop San Diego/ CA/ USA. August 15, 1999. Revised Papers. Berlin/ Heidelberg/ New York: Springer

Moon, Youngme/ Nass, Clifford I. (1996): Adaptive Agents and Personality Change: Complementarity versus Similarity as Forms of Adaptation. Short Paper on CHI 96 Electronic Proceedings. Stanford/ CA. http://acm.org/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/moon/moon.html

Negt, Oskar/ Kluge, Alexander (1993): Geschichte und Eigensinn. Bd. 1: Entstehung der industriellen Disziplin aus Trennung und Enteignung. Frankfurt a. M.: Suhrkamp

Oakley, Ian/ McGee, Marilyn R./ Brewster, Stephen A./ Gray, Phil D. (2000): Putting the Feel in Look and Feel. In: ACM CHI 2000. DenHaag: ACM Press Addison-Wesley: 415-422

Pfeiffer, Sabine (1999): Dem Spürsinn auf der Spur. Subjektivierendes Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen am Beispiel Information-Broking. München/ Mering: Hampp

Pfeiffer, Sabine (2000a): Stabile Bindung? Beobachtungen aus der Chemischen Industrie. In: Lutz et. al. (2000): 107-128

Pfeiffer, Sabine (2000b): Teleservice im Werkzeugmaschinenbau. Innovationsparadoxien und Negation von Erfahrungswissen. In: arbeit. Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik. Jg. 9. H. 4. 2000. 293-305

Rammert, Werner (1998): Giddens und die Gesellschaft der Heinzelmännchen. Zur Soziologie technischer Agenten und Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz. In: Malsch (1998): 91-128

Rügge, Ingrid/ Robben, Bernd/ Hornecker, Eva (Hrsg.) (1998): Arbeiten und begreifen: Neue Mensch-Maschine-Schnittstellen. Münster: LIT

Schimank, Uwe (1986): Technik, Subjektivität und Kontrolle in formalen Organisationen. Eine Theorieperspektive. In: Seltz et al. (1986): 71-91

Schmiede, Rudi (1999): Informatisierung und Subjektivität. In: Konrad et al. (1999): 134-151

Schmidt, Gert (1989): Die ‚Neuen Technologien' – Herausforderung für ein verändertes Technikverständnis der Industriesoziologie. In: Weingart (1989): 231-255

Seltz, Rüdiger/ Mill, Ulrich/ Hildebrandt, Eckardt (Hrsg.) (1986): Organisation als soziales System. Kontrolle und Kommunikatinstechnologien in Arbeitsorganisationen. Berlin: Edition sigma

Spierling, Ulrike (Hrsg.) (2000): Digital Storytelling. Tagungsband. Tagungsbeiträge zum 1. Workshop Digital Storytelling "DISTEL2000" 15./16.6.00 in Darmstadt. Computer Graphik Edition Bd. 2. München: Fraunhofer IRB

Spierling, Ulrike/ Dechau, Johanna (2000): Der Telebuddy: Tele-Konversation mit einem physischen Avatar. In: Spierling (2000): 85-110

Schoop, Ronald/ Neubert, Ralf (2000):Agent-oriented Material Flow Control System based on DCOM. In: Proceedings of The Third International Symposium on Object-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC 2000). Newport Beach

Weingart, Peter (Hrsg.) (1989): Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt a. M.: Suhrkamp

Wer eine Stelle sucht, ist uninteressant. Der Online-Personalmarkt zeigt besonders deutlich, wie sich traditionelle Rollen umkehren: Firmen werben aktiv um Kandidaten. SZ (4./5.11.2000): V1/1 Bildung und Beruf

Zhang, Tianning/ Covaci, Stefan (1998): Mobility vs. Intelligence in Agent Technology. In: Holsten et. al. (1998): 11-22