

## **Neue Technologien - neue Risiken: neue Anforderungen an die Analyse von Arbeit**

**Fritz Böhle, Brigitte Milkau**

### **Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:**

Böhle, Fritz, and Brigitte Milkau. 1989. "Neue Technologien - neue Risiken: neue Anforderungen an die Analyse von Arbeit." *Zeitschrift für Soziologie* 18 (4): 249–62.  
<https://doi.org/10.1515/zfsoz-1989-0401>.

### **Nutzungsbedingungen / Terms of use:**

**licgercopyright**



# Neue Technologien – Neue Risiken

## Neue Anforderungen an die Analyse von Arbeit

Fritz Böhle, Brigitte Milkau

Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V., Jakob-Klar-Straße 9, D-8000 München 40

**Zusammenfassung:** In diesem Beitrag wird ein Ansatz vorgestellt, mit dem die Analyse sinnlicher Wahrnehmung und ihrer praktischen Bedeutung im Arbeitsprozeß erweitert wird. Aufgegriffen werden Phänomene wie das Gefühl für Material und die Orientierung am Geräusch der Maschine. Im Mittelpunkt steht das Konzept „subjektivierenden Handelns“. Am Beispiel der Tätigkeiten von Facharbeitern im Maschinenbau wird dieses Konzept näher erläutert. Ferner werden bislang kaum systematisch beachtete Veränderungen von Arbeit beim Einsatz neuer Technologien sowie Ursachen für neuartige mental-nervische Belastungen und Gefährdungen der Qualifikation aufgezeigt.

### I. Grenzen bisheriger Konzepte

(1) Es besteht weitgehende Einigkeit darüber, daß sich mit dem Einsatz „neuer Technologien“ die sinnliche Erfahrung im Arbeitsprozeß verändert. Ausschlaggebend hierfür ist die zunehmende technische Mediatisierung des Verhältnisses zwischen dem Arbeitshandeln bzw. den Arbeitenden einerseits und den Produktionsprozessen und -abläufen andererseits. Diese technische Mediatisierung ist keine völlig neuartige Erscheinung; sie erlangt aber mit dem Einsatz neuer Technologien quantitativ (neue Einsatzfelder) und qualitativ (Datenaufbereitung, fortschreitende Automatisierung) eine neue Dimension. Die damit einhergehenden Veränderungen der sinnlichen Erfahrung lassen sich jedoch mit Hilfe der bisherigen Konzepte der Arbeitsanalyse kaum erfassen, geschweige denn beurteilen. Soweit bislang sinnlich erfahrbare Komponenten von Arbeit berücksichtigt wurden, geschieht dies primär unter dem Aspekt physischer Beanspruchung (Lärm, Hitze, körperliche Anforderungen). Wird die sinnliche Erfahrung im Zusammenhang mit der Orientierung im Arbeitsprozeß gesehen, sind Konzepte leitend, die sich primär am Modell kognitiv-rationaler Informationsaufnahme und -verarbeitung orientieren. Charakteristisch hierfür ist, daß ohne kognitiv-rationale Interpretation das sinnlich Wahrgenommene auf der Ebene einfacher, physiologischer „Reiz-Reaktionsprozesse“ und quasi automatisierbarer Bewegungsabläufe verbleibt. Deutlich kommt dies in der Kategorie „sensumotorischer Fertigkeiten“ zum Ausdruck. Sie wird – entsprechend der Handlungsregulationstheorie (Hacker, Volpert) – der untersten Ebene der Handlungsregulation zugeordnet, die durch kognitiv-rationale Prozesse überformt und gesteuert wird. Ist letzteres nicht der

Fall, vollzieht sich das Handeln lediglich auf der Grundlage von primär physiologisch-mechanisch ablaufenden Prozessen oder Sedimenten ehemals kognitiv-rational gesteuerter Vollzüge (Habitualisierung).<sup>1</sup> Ein solches Verständnis entspricht den Theorien zur sinnlichen Wahrnehmung, wie sie – insbesondere seit der kognitiven Wende der Psychologie – in der allgemeinen (psychologischen und physiologischen) Wahrnehmungs-Forschung entwickelt und vorherrschend sind.<sup>2</sup> Die handlungspraktische Bedeutung sinnlicher Wahrnehmung wird aber nur sehr verkürzt und einseitig erfaßt.

(2) Betrachtet man das konkrete Arbeitshandeln, so stößt man auf eine Reihe von Phänomenen, die sich nur sehr schwer in die bisherige Analyse sinnlicher Wahrnehmung einfügen. Beispiele hierfür sind das oft zitierte „Gefühl fürs Material“ oder Arbeitspraktiken wie die Orientierung am Geräusch einer Maschine bei ihrer Überwachung und Kontrolle. Ebenso wird davon berichtet, daß Arbeitskräfte bei Überwachungstätigkeiten an hochautomatisierten Anlagen über einen „sechsten Sinn“ verfügen (bzw. verfügen müssen), der bereits ahnt, was die Instrumente erst später oder gar nicht anzeigen, und daß – vor allem qualifizierte – Arbeitskräfte oftmals gefühlsmäßig, ohne rationale Begründung, schwerwiegende Entscheidungen

<sup>1</sup> Vgl. hierzu ausführlicher z. B. die Darstellung bei Hacker 1986, S. 355.

<sup>2</sup> Vgl. in dieser Perspektive als Überblick über Theorien der Wahrnehmung die Darstellung bei Prinz 1984 sowie die kritische Auseinandersetzung mit psychologischen Theorien der Wahrnehmung bei Hoffmann-Axthelm 1984.

treffen.<sup>3</sup> Ein weiteres Beispiel ist die in der industriesoziologischen Forschung kaum mehr wegzudenkende Kategorie der „technischen Sensibilität“<sup>4</sup>. In der neueren Diskussion wurden solche Qualifikationen mit Begriffen wie „tacit skills“ und „Erfahrungswissen“ bezeichnet (Wood 1986, Polanyi 1985, Malsch 1987). Es bleibt aber auch hier eher bei der vagen Umschreibung, ohne daß genauer geklärt wäre, worum es sich hier eigentlich handelt<sup>5</sup>.

(3) Angesichts des zunehmenden Einsatzes rechnergestützter Informations-, Steuerungs- und Kommunikationstechnologien scheint es uns aber notwendig, gerade solche Phänomene im Arbeitsprozeß einer systematischen Analyse zugänglich zu machen; sie scheinen von den gegenwärtig im Arbeitsprozeß sich abzeichnenden Veränderungen besonders betroffen. Sie spielen auch in Auseinandersetzungen um die Differenzen zwischen Mensch und Computer und den Grenzen künstlicher Intelligenz eine wichtige Rolle.<sup>6</sup>

Im folgenden legen wir Ergebnisse unserer Arbeiten hierzu dar. Sie richten sich auf eine Erweiterung der Analyse sinnlicher Wahrnehmung. Dabei wird die sinnliche Wahrnehmung nicht isoliert,

<sup>3</sup> Vgl. hierzu insbesondere die Befunde zu Tätigkeiten in der Prozeßindustrie in Knebel 1960; Fürstenberg 1969; Mickler u. a. 1976; Projektgruppe Automation und Qualifikation 1987; sowie zur Tätigkeit von Facharbeitern Kern, Schumann 1970, 1984; Weltz u. a. 1974; Mickler 1981.

<sup>4</sup> In seiner ursprünglichen Verwendung in der Untersuchung von Popitz, Bahrdt u. a. ist hiermit die Fähigkeit gemeint, „ein kompliziertes technisches Funktionieren so mitzuvollziehen, daß man es in den eigenen Bewegungsablauf zugleich übernehmen und selbst fortsetzen kann.“ Im einzelnen wird hierzu erläutert: „Es handelt sich weder um eine intellektuelle Leistung noch um ein mechanisches oder automatisches Reagieren. Der Wortklang Fingerspitzengefühl kann mitgedacht werden, weil er diese Zwischenlage gut wiedergibt.“ (Popitz, Bahrdt u. a. 1957, S. 197.)

<sup>5</sup> Einzelne Ansätze hierzu (wie z. B. bei Popitz, Bahrdt 1957) würden nicht systematisch weiterentwickelt. Lediglich in Untersuchungen zur „Gefühlsarbeit“ im Bereich personaler Dienstleistung und Versorgung oder in der Auseinandersetzung mit „Hausarbeit“ wurden Phänomene wie gefühlsgleitetes Handeln, subjektives Involvement als wichtige Komponenten der Arbeitsqualifikation einbezogen. Jedoch beziehen sich die konzeptuellen Erweiterungen auf den Umgang mit Personen und auch hier nur auf einzelne Aspekte des Arbeitshandelns. Vgl. zur „Gefühlsarbeit“: Hochschild 1979; Strauss 1980; Ostner, Beck-Gernsheim 1979; Dunkel 1988 sowie zur „Hausarbeit“ z. B. Ostner, Pieper 1980.

sondern in ihrem Zusammenhang mit anderen Komponenten des (Arbeits-) Handelns begriffen.<sup>7</sup> Im Rahmen der industriesoziologischen Forschung ergeben sich Verbindungen zu Forschungsansätzen, in denen „Subjektivität“ als konstitutives Moment menschlichen Arbeitsvermögens thematisiert wird.<sup>8</sup> Im Rahmen der arbeitspsychologischen und arbeitswissenschaftlichen Forschung ergeben sich Verbindungen zu Ansätzen, die auf eine „kontrastive Arbeitsanalyse“ abzielen.<sup>9</sup>

Wir umreißen zunächst einige theoretisch-konzeptuelle Grundlagen (II) für eine erweiterte Analyse sinnlicher Erfahrung und stellen dann Ergebnisse unserer empirischen Untersuchungen (III) dar; abschließend werden Konsequenzen für die weitere Forschung benannt.<sup>10</sup>

<sup>6</sup> So thematisieren Untersuchungen zu neuartigen Gefährdungen im Arbeitsprozeß Phänomene wie: die Zerstörung ganzheitlich-emotionaler Wahrnehmung und der Fähigkeit zu intuitivem Denken. Von Kritikern künstlicher Intelligenz wird die Überlegenheit des Menschen gerade in der Fähigkeit zu gefühlsmäßigem Handeln, assoziativem Denken und körperlich-sinnlicher Wahrnehmung gesehen. Diese Untersuchungen verweisen unserer Ansicht nach auf wichtige Aspekte bei der Auseinandersetzung mit neuen Technologien; jedoch wird auch hier überwiegend auf menschliche Fähigkeiten bezug genommen, deren Bedeutung im Arbeitsprozeß bisher nicht geklärt ist. Vgl. zu den hier angesprochenen kritischen Auseinandersetzungen mit neuen Technologien z. B. Weizenbaum 1978; Brod 1984; Turkle 1984; Eurich 1985; Rose 1982; Alemann, Schatz 1987; Roszak 1986; Mettler-Meibom 1987; Volpert 1985 sowie zur Auseinandersetzung mit den Grenzen künstlicher Intelligenz exemplarisch Dreyfus 1985 sowie Dreyfus, Dreyfus 1986.

<sup>7</sup> Hierin unterscheidet sich unser Ansatz grundlegend von primär psychologisch ausgerichteten (Wahrnehmungs-)Theorien, die diesen Zusammenhang nicht explizit berücksichtigen und reflektieren. Im Vordergrund stehen somit auch nicht intra-psychische Vorgänge und physiologische Abläufe, sondern die Funktion der sinnlichen Wahrnehmung im Kontext praktischen Handelns.

<sup>8</sup> Vgl. hierzu z. B. Schimank 1986 sowie Ekardt u. a. 1988.

<sup>9</sup> Im Mittelpunkt steht hier die Identifizierung von Unterschieden zwischen Mensch und Maschine bzw. Rechner (vgl. Volpert 1987).

<sup>10</sup> Im folgenden stellen wir Ergebnisse von Arbeiten im Sonderforschungsbereich 333 der Universität München „Entwicklungsperspektiven von Arbeit“, Teilprojekt A 2 sowie von empirischen Untersuchungen im Forschungsprogramm Humanisierung des Arbeitslebens dar. Eine ausführliche Darstellung der hier eher thesenhaft referierten Ergebnisse findet sich in Böhle, Milkau 1988.

## II. Sinnliche Wahrnehmung und subjektivierendes Handeln

(1) Für unsere Fragestellung ist es sinnvoll, zwischen einem objektivierenden und einem subjektivierenden Handeln zu unterscheiden. Die Kategorie „objektivierendes Handeln“ bezieht sich in dieser Unterscheidung auf Handlungsformen, die sich – entsprechend dem vorherrschenden Verständnis – nach Maßgabe eines rational geleiteten Handelns vollziehen.<sup>11</sup> Grundlegend hierfür ist eine spezifische Ausformung der sinnlichen Wahrnehmung, der Beziehung zur (sozialen und natürlichen) Umwelt, des Umgangs mit ihr und der Rolle des Gefühls: Charakteristisch ist die Distanz zur Umwelt. Sie wird als vom handelnden Subjekt verschieden und unabhängig begriffen; ferner wird davon ausgegangen, daß sie generell gültige und in diesem Sinn objektivierbare Merkmale und Eigenschaften aufweist. Diese zu erkennen und im praktischen Handeln zu nutzen, ist ein wesentliches Ziel objektivierenden Handelns. Dem entspricht eine sinnliche Wahrnehmung, die sich nach Maßgabe exakter und zuverlässiger (objektiver) Informationsaufnahme vollzieht; ferner, daß die sinnliche Wahrnehmung um so mehr zu einer adäquaten Erkenntnis der Umwelt und einem ihr angemessenen Handeln führt, wenn sie intellektuell geleitet und interpretiert (durchdrungen, geordnet etc.) wird. Wissenschaftlich gewonnene Erkenntnisse und ein hierdurch geleitetes Handeln sind prototypisch für ein solches objektivierendes Handeln (zumindest ihrem Anspruch nach). Damit einher geht die Abtrennung der sinnlichen Wahrnehmung vom subjektiven Empfinden. Gefühle sind in dieser Perspektive primär ein intrapsychisches Geschehen im Sinne individueller Erlebniszustände (Wohlbefinden/Mißbefinden, Lust/Unlust). Dadurch erhalten sie eine Aura der „subjektiven Innerlichkeit“.<sup>12</sup> Gefühle sind dem praktischen Handeln entweder vorausgesetzt oder nachgelagert; im eigentlichen Handlungsvollzug sind sie jedoch eher „störend“ und führen zu subjektiven Verzerrungen.<sup>13</sup> Die vorherrschenden Konzepte sinnlicher Wahrnehmung, ebenso wie die Analyse von Ar-

beit orientieren sich primär an einem objektivierenden Handeln.

(2) Mit dem Konzept *subjektivierenden Handelns* sollen demgegenüber Handlungsformen erfaßt werden, in denen nicht nur die sinnliche Wahrnehmung, sondern auch Gefühl sowie die Beziehung zur Umwelt und der Umgang mit ihr – im Unterschied zu objektivierendem Handeln – eine andere Ausprägung und handlungspraktische Bedeutung erlangen: Mit dem Konzept „subjektivierenden Handelns“ wird angestrebt, unterschiedliche Handlungskomponenten, wie z. B. gefühlsmäßig geleitetes Handeln, ganzheitliche, sinnliche Wahrnehmung, assoziatives und intuitives Denken, in ihrem wechselseitigen Zusammenhang als Bestandteile spezifischer Formen praktischen Handelns aufzuzeigen. Wir greifen dabei Ergebnisse aus unterschiedlichen disziplinübergreifenden Forschungsansätzen auf und streben an, sie für eine Erweiterung der sozialwissenschaftlichen Analyse von Arbeit fruchtbar zu machen.<sup>14</sup>

(3) Ausgangspunkt sind *Formen sinnlicher Wahrnehmung*, die sich als eine fühlende, spürende Sinnlichkeit beschreiben lassen. Grundlegend ist hier eine partizipierende Wahrnehmung, bei der das Subjekt die Umwelt nicht als etwas Getrenntes, sondern eher als Teil bzw. Verlängerung seiner selbst erfährt. Dem entspricht z. B. ein Hören, das sich „hineinhört“. Dieser Gebrauch der Sinne wird umgangssprachlich auch als „Gespür“ oder als „Spüren“ beschrieben. Dabei vollzieht sich die sinnliche Wahrnehmung nicht fragmentiert und

<sup>11</sup> Siehe hierzu u. a. Habermas 1981.

<sup>12</sup> Dem entspricht weitgehend der in psychologischen Theorien verwendete Begriff der Emotion; exemplarisch hierfür z. B. Izard 1981.

<sup>13</sup> Vgl. hierzu auch die Darstellung und kritische Auseinandersetzung mit dem in Wissenschaft wie Praxis vorherrschenden Verständnis von Gefühlen bei Ulich 1982.

<sup>14</sup> Sie nennen sind insbesondere: phänomenologisch und gestaltpsychologisch ausgerichtete Untersuchungen und Konzepte zur sinnlichen Wahrnehmung (Straus 1956; Merleau-Ponty 1966 u. a.); Ansätze in der psychologischen Forschung, die aus der Kritik der „kognitiven Wende“ der Psychologie hervorgegangen sind und in denen Gefühle nicht nur als untergeordnete bzw. störende Handlungskomponenten erfaßt werden und dementsprechend ihrer handlungspraktischen Bedeutung nachgegangen wird (Ulich 1982; Mandl, Huber 1983 u. a.); Arbeiten zum systematischen Charakter eidetischen und assoziativen Denkens sowie intuitiver Erkenntnis (Goldberg 1985; Watzlawick 1982 u. a.); kulturpsychologisch orientierte Untersuchungen, die sich mit der gesellschaftlichen Funktion und Bedeutung nicht-rationaler Handlungsformen befassen (Boesch 1980; Boesch 1983; Lorenzer 1981), und schließlich Arbeiten im Rahmen philosophischer Erkenntnistheorie, in denen der vorherrschende Rationalitätsbegriff modifiziert und erweitert wird, insbes. die hierzu grundlegenden Arbeiten von Langer 1965/198.

isoliert über einzelne Sinnesorgane, sondern ganzheitlich und vermittelt über den Körper insgesamt.<sup>15</sup>

Grundlegend für eine solche sinnliche Wahrnehmung ist eine Beziehung zur Umwelt, die sich als „sympathetisch“ bezeichnen läßt. Das handelnde Subjekt erfährt hier die Umwelt (Dinge wie Personen) nicht als fremde, äußere Objekte, sondern als ihm zugehörig; es bildet im Handlungsvollzug eine „Einheit“ mit ihr. Entsprechend sucht der Handelnde, sich mit der Umwelt zu synchronisieren. In dieser Weise werden auch nicht-menschliche Dinge quasi „vermenschlicht“. Dies besagt nicht, daß in sie menschliche Eigenschaften hineinprojiziert werden. Entscheidend ist, daß man sich im Handeln identifikatorisch auf Eigenschaften, Gegebenheiten der Umwelt bezieht, so daß sich gewissermaßen handelnder Mensch und behandelter Gegenstand annähern, ähnlich werden. In diesem Sinne wird die Umwelt zum Subjekt.

Charakteristisch sind ferner *Handlungsweisen*, deren tragende Elemente Empathie und subjektive Involviertheit im Sinne von „sich einlassen“ sind. Eine wichtige Rolle spielt entsprechend ein mitematisch-identifikatorischer Nachvollzug von Bewegungsabläufen und -gestaltung und ebenso dialogisch-interaktive Handlungsweisen, bei denen das Subjekt nicht einseitig auf die Umwelt einwirkt oder reagiert, sondern in einem Prozeß wechselseitigen Austausches eher „gemeinsam“ ein bestimmtes Ergebnis angestrebt wird. Konstitutiv hierfür ist die Offenheit für die in Gegenständen wie Personen enthaltenen und von ihnen angebotenen Möglichkeiten, die sich erst im Umgang mit ihnen erschließen bzw. erschlossen werden. Entsprechend charakterisiert sich das Handeln durch eine Verschränkung und Gleichzeitigkeit von Aktion und Reaktion; Wirkungen des eigenen Handelns werden unmittelbar erfahren und wirken zugleich handlungsleitend. Ein planmäßiges Handeln steht einer solchen Vorgehensweise nicht im Wege, sofern Spielräume für die Einheit von aktiver und reaktiver Handlung gegeben sind.

Sinnliche Wahrnehmung und *Gefühl* lassen sich bei den hier beschriebenen Handlungsweisen nicht voneinander trennen. Grundlegend ist die Gegenstandsbezogenheit des Gefühls. Es bildet das Medium, in dem sich die Verbindung von Subjekt und Umwelt herstellt. Auf diese Weise ist in Verbindung mit der sinnlichen Wahrnehmung Gefühl ein

wichtiger Faktor des Erkennens von Eigenschaften und Qualitäten der Umwelt ebenso wie für die Regulierung des Handelns. Einem solchen gefühlsmäßigen Erkennen entspricht ein intuitives, empathisches Denken, bei dem Gefühl, Denken und sinnliche Wahrnehmung unterschiedliche Aspekte des selben Vorgangs sind. Ein solches gefühlsmäßiges Erkennen baut wesentlich auf Erfahrungen auf, wobei Erfahrungen im Sinne von „sich einlassen“ und nicht nur als Praxis im Unterschied zur Theorie zu verstehen sind.

(4) Subjektivierendes und objektivierendes Handeln stehen – nach dem hier umrissenen Konzept – nicht in einem hierarchischen Über- und Unterordnungsverhältnis zueinander, noch sind sie aufeinander reduzierbar und ersetzbar, da sie jeweils Unterschiedliches leisten. Grundlegend ist die These, daß sich subjektivierendes Handeln in gleicher Weise wie objektivierendes Handeln darauf richten kann, zu handlungsrelevanten Erkenntnissen über die Umwelt und zu einer ihnen entsprechenden Organisation des Handelns zu gelangen.<sup>16</sup> Dabei können die für subjektivierendes Handeln relevanten Erkenntnisse und Handlungsregeln durchaus auch „überindividuell“ auf kollektiver Ebene geteilt und wirksam werden. Entscheidend ist, daß sie eingebunden sind in konkrete Handlungsvollzüge und auch nur in dieser Weise erfahrbar, mitteilbar und erlernbar sind; sie sind hiervon nicht ablösbar und in diesem Sinne „objektivierbar.“

Es erscheint uns daher auch nicht angemessen, subjektivierendes Handeln bereits vom wissenschaftlichen Ansatz her nur bestimmten gesellschaftlichen Bereichen zuzuordnen, wie z. B. der sog. kulturellen Sphäre oder interpersonellen Interaktions- und Kommunikationsprozessen. Unsere These ist vielmehr, daß es gerade auch im Arbeitsprozeß und hier speziell im Umgang mit Dingen, d. h. Arbeitsmaterialien, Werkzeugen und Maschinen bedeutsam ist. Eine solche These läßt sich jedoch nicht nur theoretisch-konzeptuell begründen (gleichwohl sind hier noch eine Reihe weiterer Arbeiten möglich und notwendig). Erforderlich ist auch eine empirische Fundierung. Dabei ist in unserer Fragestellung zweierlei zu leisten: Zum einen gilt es, aufzuzeigen, in welcher Weise

<sup>15</sup> Vgl. zu der hier angesprochenen Auffassung des Körpers insbesondere Böhme, Böhme 1985.

<sup>16</sup> Es ist hier z. B. darauf hinzuweisen, daß noch im 19. Jahrhundert, im Rahmen philosophischer, Erkenntnistheorie, „Identifikation“ als ein wichtiges Erkenntnisprinzip ausgewiesen wurde u. ä. (Böhme, Böhme 1985).

Formen sinnlicher Wahrnehmung und Handlungsweisen, wie sie mit dem Konzept subjektivierenden Handelns näher bestimmt sind, Bestandteile praktischen Arbeitshandelns sind. Zum anderen – und dies war der Ausgangspunkt – ist darzulegen, daß (erst) in dieser Perspektive wichtige Veränderungen im Arbeitsprozeß beim Einsatz neuer Informations-, Kommunikations- und Steuerungstechnologien erkennbar und analysierbar werden. Wir werden daher im folgenden exemplarisch empirische Ergebnisse darstellen, die anhand eines ausgewählten Bereichs industrieller Produktion dieser zweifachen Zielsetzung der empirischen Fundierung nachkommen. Im Mittelpunkt stehen dabei Facharbeiteraktivitäten an konventionellen und an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen im Maschinenbau.<sup>17</sup>

### **III. Eine empirische Illustration subjektivierenden Arbeitshandelns – Facharbeit an konventionellen Maschinen**

Am Beispiel von Facharbeiteraktivitäten an konventionellen Maschinen sei gezeigt, daß Arbeitspraktiken, wie die Orientierung am Geräusch der Maschine oder das Materialgefühl, wesentlich auf einem subjektivierenden Handeln beruhen. Ein solches Arbeitshandeln erweist sich damit bei konventioneller Fertigung als ein wichtiger Teil der Qualifikation und der Arbeitsweisen von Facharbeitern.<sup>18</sup> Im einzelnen sind hier folgende Merkmale des Arbeitshandelns hervorzuheben:<sup>19</sup>

(1) Die *sinnliche Wahrnehmung* erfolgt überwiegend über mehrere Sinne gleichzeitig, d. h. über Auge, Ohr und Hand, wie auch durch den Körper und über Bewegungen des Körpers insgesamt. Manuelle Handgriffe, wie z. B. die Bedienung der Kurbel oder das Aufspannen eines Werkstücks, sind keine isolierten, für sich bestehenden einzelnen Handgriffe. Auch Sehen und Hören sind unmittelbar verbunden mit Bewegungen des Körpers, die Blickwinkel und Entfernung verändern. Betrachtet man den Gebrauch der Sinne im einzelnen, so zeigt sich, daß gerade die Wahrnehmung von objektiv und rational nicht eindeutig identifizierbaren und definierbaren Gegebenheiten eine wichtige Rolle spielt. So ist es z. B. unerlässlich, daß der Facharbeiter am Geräusch der Maschine und der einzelnen Bearbeitungsvorgänge überprüft und erkennt, ob Fehler oder Störungen auftreten; was jedoch von den Arbeitskräften im einzelnen gehört wird und woran man erkennt, ob bei der Bearbeitung „alles richtig läuft“, das – in den Worten eines Facharbeiters – „kann man nicht exakt beschreiben und exakt messen.“ Dabei spielt speziell das „Erspüren“ eine wichtige Rolle. Deutlich wird dies, wenn Arbeitskräfte beschreiben, wie sie am Geräusch erkennen, ob Fehler auftreten. So etwa: „Man muß hören, spüren, ob es richtig läuft.“ Dies zeigt sich auch beim taktilen Umgang mit den Arbeitsmitteln, dem Gebrauch der Hand: „In der Hand sitzt das Gespür. Die Hand erkennt was. Beim Aufspannen hat man das notwendige Gefühl in den Händen. Mit der Meßuhr allein könnte man da nichts machen. Die ist nur dazu wichtig, daß man einen Beweis dafür hat, was die Hände sagen und spüren.“ Auch bei der visuellen Wahrnehmung kommt es neben dem Ablesen von Meßwerten und Skalenanzeigen darauf an, den „richtigen Blick“ für Materialeigenschaften oder den Werkzeugverschleiß zu haben. Und auch hier wird betont: „Nur ein Facharbeiter, der da ein Gespür dafür hat, der sieht es.“

<sup>17</sup> Die im folgenden angeführten Auszüge aus Interviews und Expertengesprächen beruhen auf der Darstellung unserer Ergebnisse in Böhle, Milkau 1988. Es wird hierauf im folgenden jedoch nicht jeweils explizit verwiesen.

<sup>18</sup> Die im folgenden dargestellten Phänomene werden in bisher vorliegenden industriesozioziologischen Untersuchungen – zumindest teilweise – durchaus angesprochen. Sie wurden jedoch bislang nicht in einen systematischen Zusammenhang gestellt, entsprechend blieb es auch bislang überwiegend bei eher unsystematischen einzelnen Phänomenen. Weiterführend sind hier Untersuchungsergebnisse, die im Rahmen sozialpsychologisch orientierter Untersuchungen dem „Erleben“ der Arbeit durch die Arbeitskräfte nachgehen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen – etwa zur Beziehung der Facharbeiter zu ihrer Maschine – deuten sich weitgehend mit unseren Befunden (vgl. hierzu Volmerg u. a. 1986).

<sup>19</sup> Diese sinnliche Wahrnehmung ist eng verbunden mit einer spezifischen *Beziehung* zur Maschine und zum Material. Facharbeiter haben zu ihrer

<sup>19</sup> Es ist darauf hinzuweisen, daß damit die Tätigkeit von Facharbeitern nicht vollständig beschrieben wird. Wir akzentuieren nur solche Aspekte, die für unsere Fragestellung von besonderem Interesse sind. Ferner richtet sich die folgende exemplarische Analyse auf qualifizierte Facharbeiteraktivitäten bei kleineren und mittleren Serien bzw. auf Arbeits- und Produktionsstrukturen, die nicht oder nur geringfügig durch tayloristische Prinzipien der Arbeitsorganisation geprägt sind.

Maschine nicht nur eine sachliche, distanzierte, sondern auch eine sehr „persönliche“ Beziehung. So wird davon gesprochen, daß Facharbeiter mit der Maschine „verwachsen“, „verheiratet“ sind, und daß der „Mann mit der Maschine eine Einheit“ bildet. Weder die Facharbeiter selbst noch die betrieblichen Vorgesetzten sehen hierin nur einen Ausdruck eines persönlichen Bedürfnisses. Nachdrücklich wird betont, daß eine solche Beziehung zur Maschine notwendig ist, da die einzelnen Maschinen „Mucken“ haben, und auch zwei identische Maschinen unterschiedlich sind bzw. jede ihre Besonderheiten hat. Daher sind gerade auch „intime“ Kenntnisse der Maschine notwendig.

(3) Charakteristisch für den *Umgang* mit der Maschine und die Arbeitsweise ist, daß der Facharbeiter nicht *an* der Maschine arbeitet, indem er bestimmte Arbeitsvorgänge auslöst oder die Maschine bedient, sondern er arbeitet *mit* der Maschine wie mit einem Werkzeug. Entscheidend für diese Arbeitsweise ist, daß im Selbstverständnis der Facharbeiter die Maschine nur durch ihre Handhabung und Führung die gewünschten Bearbeitungsvorgänge ausführt. Der Gegenstand der Arbeit ist nicht die Maschine, sondern das jeweilige Werkstück, das mit der Maschine bearbeitet wird. Dem entspricht, daß die von der Maschine ausgeführten Bearbeitungsvorgänge – wie bei einem Werkzeug – in den Eigenvollzug des Arbeitshandelns eingehen und mit diesem unmittelbar verbunden sind. Typisch hierfür sind Aussagen wie: „Die Maschine ist für mich wie ein Werkzeug, denn die konventionelle Maschine macht von sich aus gar nichts; deshalb ist die Maschine wie ein Werkzeug.“ Das Werkzeug wird dabei als etwas begriffen, was zu einem gehört, was quasi eine Verlängerung der eigenen „Organe“ darstellt. Wesentlich hierfür ist, daß man die Maschine „im Griff“ hat. Eine entscheidende Grundlage hierfür ist die manuelle Steuerung, d. h. die Steuerung über die Kurbel oder den Hebel. In den Worten eines Facharbeiters: „Über den Hebel hat man die Maschine direkt im Griff. Da spüre ich das in den Händen, was ich bewirke.“ Bei einem solchen Vorgehen vollzieht der Facharbeiter auch die maschinellen Bearbeitungsvorgänge subjektiv mit. Gefordert ist, daß er sich auf die Maschine „einläßt“ – in den Worten eines Facharbeiters: „Das ist sozusagen ‚in die Maschine reingehen‘. Da hat man eine Schmerzempfindung, wenn die Maschine falsch läuft.“ Auch wenn die Arbeitskräfte bei der Arbeit mit der Maschine nach einem festgelegten Arbeitsplan vorgehen, erfolgt die Durchführung der einzelnen Bearbeitungsvorgänge schrittweise. Kennzeich-

nend ist eine Arbeitsweise, die Merkmale eines dialogartigen oder interaktiven Vorgehens aufweist: Der jeweils nächstfolgende Bearbeitungsschritt baut auf dem vorhergehenden auf, indem dessen Ergebnis berücksichtigt wird. Berücksichtigt wird somit gewissermaßen die „Antwort“ des Materials auf den jeweiligen Bearbeitungsschritt. Eine wichtige Rolle spielt hier auch das Experimentieren an der Maschine und damit verbunden das allmähliche Herantasten an ihre Leistungsfähigkeit.

(4) *Gefühl* spielt bei dieser Arbeitsweise nicht nur im Sinne affektiver Befriedigung oder Arbeitsmotivation eine Rolle. Vielmehr ist es eine wichtige Grundlage, auf der Materialeigenschaften und Bearbeitungsvorgänge wahrgenommen, erkannt und beurteilt sowie die Ausführung der Arbeitsvollzüge reguliert werden. Besonders deutlich wird dies bei der zuvor beschriebenen sinnlichen Wahrnehmung. Was hier wahrgenommen und wie es interpretiert wird, erfolgt in hohem Maße auf der Grundlage von Gefühl. Exemplarisch hierzu Aussagen wie: „Was man hört oder nicht hört, das hängt davon ab, ob man ein Gefühl dafür hat oder nicht.“ Ähnlich auch bei der visuellen, optischen Wahrnehmung: „Das sieht jeder anders, wenn einer kein Gefühl hat, der sieht das einfach nicht, das ist Gefühlssache.“ Entscheidend ist hier: Gefühlsmäßiges Wahrnehmen und Beurteilen hat keineswegs den Stellenwert eines „bloß Gefühlsmäßigen“, das somit zu Unsicherheit oder nur vorläufigen Einschätzungen führen würde. Im Gegenteil: Gerade auf der gefühlsmäßigen Einschätzung beruht wesentlich die Sicherheit und Souveränität im Umgang mit Maschine und Material. Gefühle werden daher in gleicher Weise als notwendige Voraussetzung für die Ausführung der Arbeitsaufgaben eingeschätzt wie theoretische und fachliche Kenntnisse. Deutlich wird dies an der Gegenüberstellung von theoretischem Wissen einerseits und Gefühlen andererseits. Aus der Sicht der Facharbeiter fehlt Technikern und Ingenieuren oft das richtige Gefühl: „Ein Ingenieur weiß zwar viel, er hat aber kein Gespür. Das hat nur der Facharbeiter“ – so etwa eine typische Aussage.

(5) Ein solches Arbeitshandeln darf nicht vorschnell darauf zurückgeführt werden, die Arbeitskräfte seien – im Sinne eines Qualifikationsdefizits – nicht in der Lage, nach Kriterien und Erkenntnissen technisch-wissenschaftlicher Rationalität vorzugehen. Vielmehr zeigt sich, daß eine ausschließliche Orientierung hieran gar nicht ausreichen würde, um die Arbeitsaufgaben und Anfor-

derungen zu erfüllen. Hervorzuheben sind hier vor allem: Besonderheiten des Materials, d. h. unterschiedliche Materialeigenschaften, die durch eine Vielzahl von im konkreten Fall nicht im einzelnen identifizierbaren und meßbaren Faktoren beeinflußt werden; Variationen bei im Prinzip gleichen Arbeitsabläufen sowie Abweichungen vom Normalfall; Besonderheiten der einzelnen Maschinen („Mucken“) sowie die Notwendigkeit zu improvisieren und Unvorhersehbares zu berücksichtigen, insbesondere bei neuen Produkten sowie bei der Behebung von Störungen.

Unsere empirischen Befunde sprechen dafür, daß solche Arbeitsweisen keineswegs nur eine Vorstufe zu wissenschaftlich-analytisch geleitetem Denken und diesem grundsätzlich unterlegen sind. Vielmehr sind sie eher als eine eigenständige und – in diesem Sinne – qualitativ andere Form des „Begreifens“ von Wirklichkeit zu sehen, das sich bei den hier beschriebenen Tätigkeiten als eine notwendige Ergänzung der technisch-wissenschaftlichen Durchdringung des Produktionsprozesses erweist.

#### **IV. Veränderungen beim Einsatz neuer Technologien**

Im folgenden sei gezeigt, in welcher Weise beim Einsatz rechnergestützter Informations- und Steuerungstechnologien speziell Komponenten von Arbeit betroffen sind, die auf subjektivierendem Handeln beruhen.

Im Mittelpunkt unserer Untersuchungen hierzu standen Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen. Die für unsere Betrachtung wichtigsten technisch-organisatorischen Veränderungen beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen gegenüber der Fertigung mit konventioneller Technik sind:

- Die Steuerung der Maschinen erfolgt über die Erstellung eines Programms, durch das die konkreten Abläufe und die einzelnen Bearbeitungsschritte an den Maschinen gesteuert werden. Ferner verändert sich auch die „Handsteuerung“ infolge elektronischer Steuerungsgeräte.
- Die Erstellung der Programme kann unterschiedlich organisiert werden, wobei die zentrale Erstellung in der Arbeitsvorbereitung bzw. den technischen Büros und die sog. „Werkstatt-Programmierung“ unmittelbar an der Maschine etwa die beiden Pole solcher arbeitsorganisatorischen Lösungen darstellen.
- Die einzelnen Maschinen sind komplexer, d. h. mehrere Bearbeitungsvorgänge werden an einzel-

nen Maschinen ausgeführt (insbesondere bei Bearbeitungszentren).

- Die Maschinen werden zunehmend verkapselt.
- Mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen verbindet sich zumeist auch ein flexibler Personaleinsatz sowie die Ausweitung von Schichtarbeit.

Unsere Untersuchungen konzentrierten sich auf Tätigkeiten, die als qualifizierte Facharbeit bezeichnet werden können. Die Erstellung der Programme erfolgt hier zwar überwiegend zentral (also nicht unmittelbar an den Maschinen); es verbleiben aber als wichtige Aufgaben für die Facharbeiter: die Optimierung der Programme, d. h. ihre Anpassung an die jeweils konkreten Gegebenheiten an den Maschinen, das Einfahren der Programme, die Kontrolle und Überwachung der Durchführung der Bearbeitungsvorgänge sowie auch die Behebung von Störungen. Daher werden solche Tätigkeiten auch als Facharbeitertätigkeit mit „faktischer Handlungskompetenz“ bezeichnet. Im Maschinenbau sind solche Tätigkeiten bei kleineren und mittleren Serien – nach vorliegenden Befunden – gegenwärtig vorherrschend.<sup>20</sup>

In vorliegenden industriesoziologischen Untersuchungen werden diese Entwicklungen überwiegend als eher positiv – insbesondere im Unterschied zu einer Reduzierung der Qualifikationsanforderungen in Richtung Angelerntefertigung – eingeschätzt.<sup>21</sup> Unsere Untersuchung zeigt demgegenüber: Durch diese Entwicklungen wird die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen in mehrfacher und teils widersprüchlicher Weise betroffen. Hierin liegen zugleich wesentliche Ursachen für eine Reihe neuartiger Probleme und Gefährdungen im Arbeitsprozeß. Im einzelnen zeigt sich:

- Die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen wird zurückgedrängt, beeinträchtigt und erschwert, zugleich entstehen aber auch
- neue Anforderungen an ein solches Arbeitshandeln, ohne daß hierfür jedoch die notwendigen technischen und arbeitsorganisatorischen Grundlagen gegeben sind.

Diese beiden, in der konkreten Arbeitssituation miteinander verschränkten Entwicklungen sollen kurz näher erläutert werden. Daran anschließend

<sup>20</sup> Vgl. z. B. die Darstellung in Bergmann u. a. 1986; Benz-Overhage u. a. 1983; Fix-Sterz u. a. 1987.

<sup>21</sup> Vgl. hierzu exemplarisch die Darstellungen bei Kern, Schumann 1984.

werden die damit verbundenen Belastungen und Gefährdungen für die Arbeitskräfte aufgezeigt.

## 1. Zurückdrängung des subjektivierenden Arbeitshandelns

Ausschlaggebend für diese Veränderung sind nicht einzelne Faktoren, sondern eher ein Syndrom, in dem sich Veränderungen in der Steuerungstechnik und der äußeren Gestaltung der Maschine (insbes. Verkapselung) sowie ein flexibler Personaleinsatz und die stärkere Einbindung der Tätigkeit an der Maschine in den gesamten Produktionsablauf wechselseitig verstärken. Diese Entwicklungen führen zu einer komplexen Veränderung des Arbeitshandelns insgesamt:

(1) Betrachtet man die Beziehung zur Maschine, so sind sich die Facharbeiter wie auch die Vorgesetzten weitgehend darüber einig: „So ein Verhältnis zur Maschine, wie es bei der konventionellen der Fall ist, das gibt es bei der neuen natürlich nicht.“ Betont wird dabei: „Intime Kenntnisse der Maschine sind heute nicht mehr wichtig, man muß nicht mehr intim sein mit der Maschine.“ Vorgesetzte und Vertreter des betrieblichen Managements betrachten es teilweise auch als gar nicht mehr wünschenswert, daß Facharbeiter eine solche Beziehung zur Maschine haben, denn: „Der CNC-Arbeiter muß sich voll darauf verlassen können, daß die Maschine funktioniert ... Wichtig für den, der an der Maschine steht, ist, was aus der Maschine herauskommt. Das Innenleben der Maschine braucht den nicht zu interessieren.“ Ferner erschwert auch der flexible Personaleinsatz die Entwicklung einer Beziehung zur Maschine, wie sie zuvor am Beispiel konventioneller Technik dargestellt wurde.

(2) Eine wichtige Veränderung für den *Umgang* mit der Maschine (Arbeitsweise) ergibt sich durch die elektronische Steuerung. Die verbleibende Handsteuerung beschränkt sich im wesentlichen auf einen Knopfdruck oder die Betätigung eines Schalters zur Auslösung der gewünschten Vorgänge. Damit wird (in der Erfahrung der Arbeitskräfte) die Möglichkeit beschränkt, die Bearbeitungsvorgänge unmittelbar zu regulieren. Von den Facharbeitern wird herausgestellt, daß sie sich darauf verlassen müssen, daß „die Maschine das Richtige tut“, ohne hierauf unmittelbar Einfluß nehmen zu können. Typisch hierfür die Aussage: „Früher hatte man die Maschine im Griff, so vor allem das Reinbringen der Spindel zum Arbeitsstück. Das wurde früher mit Hand gesteuert. Bei

der CNC-Maschine müssen sich die Facharbeiter darauf verlassen, daß die Maschine mit hoher Geschwindigkeit an das Werkstück heranfährt und am richtigen Punkt stehen bleibt.“ Daher wird auch eine stufenlose Regulierung der Geschwindigkeit als ein wichtiger Fortschritt bei der Gestaltung der Steuerungstechnik begrüßt. Betont wird, daß der Mann an der Maschine „nichts mehr in der Hand“ hat. Oft werden diese Veränderungen am Beispiel des Autofahrens verdeutlicht. Man soll sich vorstellen, mit einem Auto zu fahren, das nicht durch ein Lenkrad, sondern nur durch Knöpfe und Schalter gesteuert wird. Man stelle sich die Situation vor, in einem solchen Auto mit Tempo 100 auf ein Haus loszufahren und sich darauf zu verlassen, daß es – wie einprogrammiert – zwei Meter vorher zum Stehen kommt oder rechtzeitig die Geschwindigkeit reduziert und eine Kurve fährt. Entsprechend ist es auch notwendig, daß alles vorweg geplant wird. Bei der konkreten Durchführung der Bearbeitungsvorgänge muß man sowohl der Technik als auch den Programmen „vertrauen“. An der CNC-Maschine können nicht mehr in gleicher Weise wie an konventionellen Maschinen die einzelnen Bearbeitungsvorgänge „Schritt für Schritt“ und aufeinander aufbauend durchgeführt werden. Die Folgen für die Arbeitskräfte sind: „Früher war es möglich, während des Bearbeitungsvorgangs zu sehen und zu entscheiden, um den Verschleiß eines Werkstücks hinauszögern, indem man die Schrittgeschwindigkeit reduzierte. Das ist jetzt nicht mehr möglich. Man muß alles im voraus festlegen und planen. Direkte Reaktionen auf Veränderungen im Arbeitsprozeß sind nicht möglich. Man kann bestenfalls kurzzeitig abstellen.“

(3) Betrachtet man auf diesem Hintergrund die Veränderung der *sinnlichen Erfahrung*, so wird deutlich: Eine zentrale Rolle spielt der Verlust der unmittelbaren „handgreiflichen“ Kontrolle und Beeinflussung der Maschine. Als ein Hauptunterschied zwischen CNC- und konventioneller Maschine wird entsprechend hervorgehoben, „daß an der CNC-Maschine keine Handräder mehr sind“. Entscheidend ist dabei, daß mittels des Handrades der Facharbeiter auch „in der Hand spüren“ konnte, was er bewirkte. Auch die visuelle Wahrnehmbarkeit der Bearbeitungsvorgänge wird erschwert und behindert. Ausschlaggebend hierfür sind vor allem drei Veränderungen: die höhere Geschwindigkeit; die Komplexität der Bearbeitungsvorgänge, die zur Folge hat, daß nicht alles „gleichzeitig“ beobachtet werden kann, und die Verkapselung der Maschinen, durch die die Zugänglichkeit der

Maschine und der Sichtkontakt beeinträchtigt werden. Diese Veränderungen bedingen sich teilweise wechselseitig. So erfordert die höhere Geschwindigkeit zugleich auch die Verwendung von Kühlflüssigkeit und führt – im Falle eines Werkzeugbruchs – zu erhöhter Unfallgefahr. Daher müssen auch die Maschinen zunehmend verkapselt werden, aber: „Durch die Verkapselung hat der Mann weniger Einblick in den Bearbeitungsvorgang.“ Im Extremfall heißt dies: „Wenn man nichts mehr sehen kann, muß man sich auf das Programm verlassen, und das ist sehr unsicher.“ Schließlich wird auch die akustische Wahrnehmung beeinträchtigt. Dabei wird durchaus der erhöhte Lärm- und Schmutzschutz durch die Verkapselung als positiv eingeschätzt. Jedoch wird „hierdurch das Einstellen und Einfahren schwieriger, da man nicht mehr so gut hört und sieht.“<sup>22</sup>

Bei der Beeinträchtigung der visuellen und akustischen Wahrnehmung spielt für die Facharbeiter vor allem die Zugänglichkeit zur Maschine insgesamt eine wichtige Rolle. Es ist nun nicht mehr in gleicher Weise wie bei der konventionellen Maschine möglich, durch die Bewegung des ganzen Körpers Distanz und Blickwinkel zur Maschine – je nach Bedarf – zu gestalten und zu verändern. Man kann – in den Worten von Facharbeitern – nicht mehr „direkt hingehen“ oder „um die Maschine herumlaufen.“

(4) Schließlich werden durch diese Entwicklungen auch das *gefühlsmäßige* Beurteilen und Erkennen in mehrfacher Weise erschwert. Weit mehr noch als an den konventionellen Maschinen ist es notwendig, die „empirischen Abläufe“ in objektivierbaren naturwissenschaftlich-technischen Daten und (mathematischen) Zusammenhängen zu erfassen. Des Weiteren wird vor allem aber auch die Entwicklung gefühlsmäßiger Einschätzungen beeinträchtigt. Deutlich wird dies etwa in der Feststellung eines Facharbeiters zum Ausdruck gebracht: „Die CNC-Werker verlieren auf Dauer ihr Können durch die Praxis an den Bearbeitungszentren. Ganz extrem ist dies bei abgekapselten Fertigungsstraßen. Hier kommen sie mit den Teilen nicht mehr in Berührung. Damit geht ein Teil der Facharbeiterqualifikation, nämlich das Gespür für die Genauigkeit, verloren.“

## 2. Anforderungen an subjektivierendes Arbeitshandeln bleiben bestehen und entstehen in neuer Form

(1) Zugleich bestehen an CNC-gesteuerten Maschinen aber auch Anforderungen an die Arbeitskräfte, die von ihnen – nach unserer Analyse – nur durch subjektivierendes Arbeitshandeln zu bewältigen sind. Trotz der genannten Veränderungen wird von den Betrieben betont, daß es beim Optimieren der Programme sowie der Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge vor allem auf das „Erfahrungswissen“ und auf die besonderen Kenntnisse der Praxis der Facharbeiter ankommt.<sup>23</sup> Typisch hierfür ist die Aussage des Inhabers eines Maschinenbetriebs: „Der Facharbeiter ist nach wie vor wichtig wegen der Imponierabilien, denn es ist nicht alles planbar. Nichts ist hundertprozentig planbar.“ Und entsprechend Einschätzungen eines Facharbeiters: „Was der Facharbeiter einbringt, ist die Kenntnis der Praxis im CNC-Bereich. Beim Optimieren bringt der Facharbeiter seine Praxiserfahrung als Ergänzung zum Programm ein. Das ist der Punkt, wo es auf den Facharbeiter ankommt.“ Ferner sind sich Facharbeiter wie Vorgesetzte einig, daß es nach wie vor darauf ankommt, daß der Facharbeiter – bei der Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge – den Werkzeugverschleiß „hört“, um rechtzeitig einzutreten oder zumindest Folgeschäden zu vermeiden. Für die Facharbeiter entsteht hiermit eine widersprüchliche Situation. Einerseits werden die technischen und arbeitsorganisatorischen Grundlagen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln beeinträchtigt (s. o.), zugleich ist aber auch an CNC-Maschinen ein solches Arbeitshandeln notwendig. In der konkreten Arbeitssituation bedeutet dies, daß Facharbeiter daher versuchen, solche Arbeitsweisen – gewissermaßen – gegen die zuvor beschriebenen Veränderungen durchzusetzen. Nur einige Beispiele hierfür:

(2) Facharbeiter versuchen, auch an CNC-Maschinen „Vertrauen in die Technik“ zu gewinnen. Wichtig hierfür ist – wie dies teilweise bei neueren Steuerungen der Fall ist –, daß z. B. die Geschwindigkeit beim Einfahren der Maschine und beim Optimieren des Programms stufenlos regulierbar ist. Typisch hier etwa die Aussage: „Bei einem Schalter, bei dem man draufbleiben kann, im Unterschied zu einem Schalter, den man ein- und ausschaltet, fühlt man sich sicherer. Ich weiß, was

<sup>22</sup> Vgl. speziell zu den hier genannten Veränderungen der sinnlichen Erfahrung auch die Befunde in Witt u. a. 1988, S. 92ff.

<sup>23</sup> Vgl. hierzu z. B. auch die Untersuchung zu Entwicklungen im Maschinenbau bei Dörr 1985; Seltz, Hildebrandt 1985.

ich jetzt mache, macht auch die Maschine.“ Ist dies der Fall, so erlangt man auch an der CNC-Maschine – zumindest begrenzt – das Gefühl, die Maschine „im Griff“ zu haben.

Um die visuelle Wahrnehmung zu verbessern, wird versucht – insbesondere beim Optimieren und Einfahren der Programme –, die Verkapselung zu öffnen oder in den verkapselten Bearbeitungsvorgang hineinzugehen.

Eine Reaktion auf die erschwerte Sichtkontrolle ist auch die Verlagerung der Kontrolle auf das „Hören“. In den Worten eines Facharbeiters: „Da, wo man nicht hinsieht, nicht hinsehen kann, muß man eben hören.“ Typisch hierfür die Feststellung: „Ich kontrolliere 60% übers Ohr, höchstens 30% übers Sehen. Bei 10% kann man nicht mehr dabei sein.“

Facharbeiter entwickeln an CNC-Maschinen eine Fähigkeit, die als „abstrakte Sinnlichkeit“ bezeichnet werden kann. Gemeint ist hier die bildhafte konkrete Vorstellung von den Abläufen und Vorgängen, und zwar unabhängig von ihrer unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung. So kommt es z. B. darauf an, sich bei der Bedienung von Knöpfen und Schaltern vorzustellen, welche Vorgänge hierdurch an den Maschinen ausgelöst werden und was die Maschine tut. „Nur“ – in den Worten eines Facharbeiters – „wenn man eine Vorstellung davon hat, was die Maschine tut, dann kann man es auch nachvollziehen.“ Facharbeiter beschreiben dies auch so: „Früher, da hat man das beim Drehen der Kurbel an der Hand gespürt. Heute muß man, ohne daß man etwas anfaßt, das Gespür haben, ob es die Maschine tut.“ Ähnlich wird auch bei der Überprüfung des Programms verfahren: „Bei schwierigen Teilen fahre ich das Programm Schritt für Schritt. Ich stelle mir das, was die Maschine macht, im Geiste vor.“

Schließlich versuchen die Facharbeiter bei der Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge – in den sog. „Wartezeiten“ –, sich nicht nur „passiv-reakтив“ zu verhalten. Sie versuchen vielmehr, auch wenn sie scheinbar „nichts tun“, die Bearbeitungsvorgänge mitzuvoilziehen und „bei der Sache zu sein.“ Nebenbeschäftigungen wie Zeitunglesen, Kreuzworträtsellösen oder Gespräche mit Kollegen, stehen hierzu nicht im Gegensatz, sondern ermöglichen bzw. stützen eine solche Arbeitsweise. Erst durch diese Nebenbeschäftigungen wird eine Situation für die Arbeitskräfte erzeugt, in der sie in die Arbeit „eintauchen“ und – ähnlich wie an konventionellen Maschinen – „mit allen fünf Sinnen bei der Sache“ sind. Entsprechend auch die Feststellung eines Meisters: „Das Zeitungslesen beein-

trächtigt die Arbeit nicht, im Gegenteil, die Leute wollen etwas zu tun haben, um aufmerksam zu bleiben. Ja, es ist komisch und ungewöhnlich, aber es beeinträchtigt die Arbeit nicht.“

### 3. Neuartige Belastungen und Risiken

Die Notwendigkeit und die Versuche der Facharbeiter, die „alten“ Facharbeiterqualifikationen auch an CNC-Maschinen einzusetzen und weiterzuentwickeln, werden – wie gezeigt – zugleich durch die technischen und arbeitsorganisatorischen Veränderungen in mehrfacher Weise behindert und erschwert. Speziell in dieser widersprüchlichen Situation liegen – nach unseren Befunden – wichtige Ursachen für eine Reihe neuartiger Belastungen<sup>24</sup> und Risiken. Nur kurz und eher zusammenfassend sind hier zu nennen:

(1) Die Facharbeiter fühlen sich überfordert und im Stress, da sie einerseits für die Maschine verantwortlich sind, andererseits sie aber „nicht mehr voll im Griff“ haben. Dabei ist festzustellen, daß die betrieblichen Anforderungen an die Verantwortung der Arbeitskräfte, insbesondere wegen der höheren Kosten der Maschine, der Ausfallzeiten und bei Ausschuß, eher steigen als abnehmen. Als typisch für diese Situation kann das Resümee eines Meisters angesehen werden: „Der größere Stress kommt daher, daß der Facharbeiter mehr Verantwortung für die Produkte hat als früher und immer weniger Einfluß auf die Maschine nehmen und sie beherrschen kann.“

(2) Mentale Belastungen entstehen für die Facharbeiter, weil sie sich mehr konzentrieren und beständig „nachdenken“ müssen. Diese Belastungen ergeben sich nicht daraus, weil sie nicht in der Lage wären, sich zu konzentrieren oder in mathematischen Zusammenhängen und Programmierregeln zu denken. Ihre Ursache liegt vielmehr darin, daß es Aufgabe der Facharbeiter ist – etwa im Unterschied zum Programmierer –, zugleich die praktischen Gegebenheiten an den Maschinen zu berücksichtigen. Es ist für sie nicht nur wichtig, daß ein Programm in sich stimmig ist. Es muß sich auch in der konkreten Praxis an der Maschine bewähren. Auch ein perfektes Programm kann

<sup>24</sup> Wir verwenden hier den Begriff „Belastung“ – im Unterschied zu seiner Verwendung in den Arbeitswissenschaften – im Sinne von Anforderungen, die von den Betroffenen als eher negativ, nicht bewältigbar usw. empfunden werden.

sich als fehlerhaft erweisen, wenn bestimmte Besonderheiten der Maschine und des Materials unberücksichtigt bleiben. Gerade dieses wird aber erschwert und ist nur begrenzt möglich. Belastend für die Facharbeiter ist daher, daß sie ständig überlegen müssen, „was könnte passieren?“ und „ob sie an alles gedacht haben.“ Sie sind sich dessen jedoch nie sicher, da sich dies erst im nachhinein herausstellt, wenn die Maschine läuft. Fehler, die dann auftreten, können jedoch zumeist nicht mehr verhindert werden. Diese Ungewißheit führt auch dazu, daß die Arbeiter nach Feierabend nicht mehr „abschalten“ können. In den Worten eines Facharbeiters: „Man muß alles im Kopf haben. Und wenn man ständig überlegen muß, ob alles in Ordnung ist, ob man einen Fehler gemacht hat, ob man etwas vergessen hat, da kann man nach der Arbeit nicht mehr abschalten. Man läuft praktisch gedanklich dauernd auf Hochtouren – und das ist Streß.“

(3) Versuchen die Facharbeiter, Arbeitsweisen wie an der konventionellen Maschine auch an der CNC-Maschine zu praktizieren, so verschafft ihnen dies zwar einerseits eine größere Sicherheit, andererseits handeln sie sich hierbei aber neue Probleme ein. Wird die Verkapselung beim Einfahren der Maschine geöffnet oder gehen sie in den Bearbeitungsraum, so erhöht sich die Unfallgefahr. Orientieren sie sich am Geräusch der Maschine, so wird dies durch den höheren Lärmpegel insgesamt wie auch durch die Verkapselung erschwert und erfordert somit eine weit höhere „Konzentration“. Der Versuch, das „richtige“ Geräusch zu hören und aus dem allgemeinen Lärm herauszufiltern, führt zugleich zu einer erhöhten Lärmempfindlichkeit gegenüber anderen Lärmquellen, zur höheren psychisch-nervlichen Belastung.

(4) Versuchen die Facharbeiter, Wartezeiten durch – für sie notwendige – Nebenbeschäftigungen auszufüllen, geraten sie nicht nur in Konflikt mit der Arbeitsdisziplin. Sie laufen auch Gefahr, daß diese Nebenbeschäftigungen zum Anlaß genommen werden, ihnen zusätzliche Aufgaben (insbesondere die Bedienung mehrerer Maschinen) zu übertragen. Solche „Nebenbeschäftigungen“ behindern jedoch die geforderte Aufmerksamkeit. Während man Zeitung liest, ist es gleichzeitig möglich, die Maschine mit dem Ohr zu kontrollieren, beim gleichzeitigen Optimieren einer anderen Maschine ist dies aber nicht möglich. Die Arbeiter sind daher gezwungen, solche Nebenbeschäftigungen entweder zu unterlassen oder zu verheimli-

chen. In den Worten eines Facharbeiters: „Früher war der Arbeiter auf Trab, heute muß er auf Scheintrab sein.“

(5) Aber auch dann, wenn sich die Facharbeiter der neuen Situation anpassen, ergeben sich Probleme. Für die Arbeiter heißt dies, daß sie sich damit abfinden müssen, die Maschine nicht mehr in gleicher Weise wie die konventionellen Maschinen beeinflussen und kontrollieren zu können; man muß daher auch „mehr Ausschuß in Kauf nehmen.“ Dies beinhaltet für sie vor allem: „Man muß sich mehr abhärten“ und sich bemühen, „bei der Arbeit nicht mehr so viel zu empfinden“ – weder im positiven noch im negativen Sinne. Damit wird jedoch nicht nur die Arbeit weniger interessant und befriedigend. Die Facharbeiter laufen damit auch Gefahr, als unzuverlässig, verantwortungslos, desinteressiert und unqualifiziert zu gelten. Sie setzen damit gerade jene Qualifikationen und Arbeitsweisen aufs Spiel, auf denen wesentlich das betriebliche Interesse am Einsatz von Facharbeitern beruht.

(6) Schließlich besteht das Risiko, daß bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen das besondere „Erfahrungswissen“ verlernt bzw. nicht mehr erworben und weiterentwickelt werden kann. So ist die Meinung vorherrschend: „An der CNC-Maschine kann man diese notwendigen Grundlagen nicht lernen. Wenn es nur CNC gäbe – das ginge nicht.“ Aus der Sicht der Facharbeiter ist „daher auch die Arbeit an konventionellen Maschinen wichtig, um ein Gefühl für das, was die Maschine tut und kann, zu bekommen.“ Gerade bei der Fähigkeit zur „abstrakten Sinnlichkeit“ spielen vor allem Erfahrungen an der konventionellen Maschine, die auf die CNC-Maschine übertragen werden, eine wichtige Rolle. Doch wie soll künftig ein solches „Erfahrungswissen“ erworben werden, wenn die Produktion zunehmend – insbesondere in Zusammenhang mit einer weitergehenden datentechnischen Vernetzung (CIM etc.) – auf CNC-gesteuerte Maschinen umgestellt wird. Es handelt sich hier um ein Problem, das sich gegenwärtig erst ansatzweise zeigt, zukünftig aber zunehmend virulent zu werden scheint (Böhle 1988).

## V. Konsequenzen für die Analyse von Arbeit und offene Fragen

Eine weitverbreitete Meinung ist, daß es sich bei den hier skizzierten Problemen überwiegend um kurzfristige Anpassungs- und Übergangsprobleme handelt. Unsere Befunde sprechen jedoch nicht

für eine solche Einschätzung. Jedoch muß es weiteren Untersuchungen vorbehalten werden, zu überprüfen, inwieweit sich solche Entwicklungen auch in anderen Produktionsbereichen zeigen und es sich hier um generelle Risiken beim Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien handelt:

(1) Auf der Grundlage unserer bisherigen Ergebnisse ist dabei sowohl der Zurückdrängung subjektivierenden Handelns wie auch den widersprüchlichen Anforderungen an ein solches Arbeitshandeln genauer nachzugehen. Auch wenn sich in der Praxis kein bruchloser „Imperialismus instrumenteller Vernunft“ (Malsch 1987) zeigt, verweisen dennoch unsere Ergebnisse darauf, daß mit dem Einsatz neuer Informations-, Kommunikations- und Steuerungstechnologien Voraussetzungen für ein subjektivierendes Handeln gefährdet und Tendenzen, die in Richtung eines „objektivierenden Handelns“ gehen, verstärkt werden. Wie gezeigt, handelt es sich hier um Entwicklungen, die sich nicht mehr nur im Sinne einer Dequalifizierung, wie sie bei tayloristisch geprägten Arbeitsformen der Fall ist, erfassen und beurteilen lassen: Die stärkere Gewichtung objektivierenden Handelns kann zugleich mit einer Aufrechterhaltung und der Schaffung „qualifizierter Tätigkeiten“, ebenso wie mit der Ausweitung von Dispositionen- und Entscheidungsspielräumen, verbunden sein. Was sich hier abspielt, sind im wesentlichen qualitative Veränderungen der im Arbeitsprozeß abgeforderten Qualifikationen. Es ist daher fragwürdig, solche Veränderungen nur in den Kategorien eines „mehr“ oder „weniger“ bzw. „höher“ oder „niedriger“ zu erfassen. In weiteren Untersuchungen ist zu klären, in welcher Weise sich die hier am Beispiel von Facharbeiterfähigkeiten aufgezeigten Entwicklungen auch in anderen Bereichen industrieller Produktion, wie insbesondere der Prozeßindustrie u. ä. zeigen.

(2) Die Zurückdrängung subjektivierenden Handelns verliert dabei keineswegs an Brisanz, wenn sich in der Praxis ein solches Arbeitshandeln auch weiterhin als notwendig erweist; im Gegenteil: Wie unsere Befunde zeigen, werden gerade auch (bzw. selbst) dann, wenn „Erfahrungswissen“ von den Arbeitskräften nach wie vor gefordert wird, die Grundlagen und Voraussetzungen für ein hierfür erforderliches (subjektivierbares) Arbeitshandeln gefährdet. Vor allem die Gestaltung und Entwicklung der technischen Systeme ist überwiegend an einem objektivierenden Arbeitshandeln orientiert. Dies entspricht zugleich der mit dem Einsatz

von Informations-, Steuerungs- und Kommunikationstechnologien einhergehenden Tendenz zu inner zunehmenden Verwissenschaftlichung der Produktion. Subjektivierendes Handeln wird auf diese Weise eher zu einer „Restkategorie“, zu „tacit skills“, die zwar stillschweigend unterstellt, aber ansonsten nicht weiter beachtet werden. Entsprechend bleibt auch ihre Gefährdung weitgehend verdeckt.<sup>25</sup>

(3) Unsere Untersuchungen weisen darauf hin, daß subjektivierendes Handeln als ein wichtiger Bestandteil menschlichen Arbeitsvermögens (i. w. S.) anzusehen ist. Es ist eine wesentliche Grundlage von Fähigkeiten, die zumeist pauschal als „Erfahrungswissen“ oder auch „praktische Intelligenz“ umschrieben werden. Ins Zentrum rückt damit die Frage, mit welchen innerbetrieblichen und außerbetrieblichen Folgen zu rechnen ist, wenn im Arbeitsprozeß die Entwicklung wie Anwendung eines subjektivierenden Handelns gefährdet wird. In weitergehenden Untersuchungen wäre zu klären, in welcher Weise dies nicht nur – wie gezeigt – zu neuartigen Problemen im Produktionsprozeß führt, sondern auch die tiefgreifenden Veränderungen in der Bewältigung der Lebenspraxis außerhalb der Arbeit.<sup>26</sup>

Dabei kann es jedoch nicht darum gehen – was die Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation betrifft –, Arbeitsformen wie die Facharbeiteraktivität an konventionellen Maschinen (s. o.) nostalgisch zu verklären. Nicht zu übersehen sind die gerade auch bei solchen Tätigkeiten in der industriellen Produktion bislang bestehenden (körperlichen) Belastungen und Restriktionen. In Frage steht daher in der hier skizzierten Perspektive auch nicht die Rückkehr zur „alten“ Technik; entscheidend ist vielmehr aufzudecken, ob und in welcher Weise es Möglichkeiten und ggf. praktische Ansatzpunkte dafür gibt, die zukünftige Entwicklung von Technik und Arbeitsorganisation systematisch auch auf die Voraussetzungen für subjektivierendes Handeln auszurichten. Die Unterscheidung zwischen digitaler und analoger Technik u. ä. sind

<sup>25</sup> Vgl. hierzu z. B. auch das Phänomen der „doppelten betrieblichen Wirklichkeit“, Weltz 1988.

<sup>26</sup> Dabei ist vor allem auch den psycho-sozialen Folgen solcher Entwicklungen nachzugehen. Anzuknüpfen wäre hier z. B. an Arbeiten wie die von Nitzschke 1974. Vgl. in dieser Perspektive allgemein zum Zusammenhang zwischen Entwicklungen im Arbeitsprozeß und sozialen Risiken und Problemlagen außerhalb des Arbeitsbereichs Böhle 1982.

hier zwar sicherlich zu grobschlächtig; sie weisen aber darauf hin, daß es in dieser Perspektive möglicherweise sehr grundlegende und folgenreiche Optionen gibt, die sich nicht in der Alternative zwischen Technik und Nicht-Technik bzw. alter und neuer Technik bewegen, sondern die unterschiedliche Prinzipien der Technikentwicklung ins Blickfeld rücken.

Seitens der Sozialwissenschaften käme es hier darauf an, die im vorhergehenden umrissene Analyse von Arbeit sowohl theoretisch-konzeptuell wie auch empirisch weiter auszuarbeiten. Ohne Zweifel handelt es sich hier um ein Forschungsvorhaben, das über den Bereich der industriesoziologischen Forschung (im engeren Sinn) hinausgeht und nur „kollektiv“ durch ein interdisziplinäres Vorgehen zu bewältigen ist. Vielleicht können die vorhergehenden Ausführungen hierzu anregen.

## Literatur

- Alemann, U. v./Schatz, H. 1987: Mensch und Technik – Grundlagen und Perspektiven einer sozialverträglichen Technikgestaltung, 2. Auflage, Köln/Opladen.
- Altmann, N./Deiß, M./Döhl, V./Sauer, D. 1986: Ein „Neuer Rationalisierungstyp“ – neue Anforderungen an die Industriesoziologie. In: Soziale Welt, Heft 2/3, 37. Jg., S. 191–206.
- Baethge, M./Oberbeck, H. 1986: Zukunft der Angestellten – Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung, Frankfurt.
- Beier, F.-J. 1986: Die Körpermatur des Menschen als Grenze für einen objektivistischen Naturbegriff. In: Soziale Welt, Heft 4.
- Benz-Overhage, K./Brumlop, E./Freyberg, T. v./Papadimitriou, Z. 1983: Computergestützte Produktion – Fallstudien in ausgewählten Industriebetrieben, Frankfurt/New York.
- Bergmann, J./Hirsch-Kreinsen, H./Springer, R./Wolf, H. 1986: Rationalisierung, Technisierung und Kontrolle des Arbeitsprozesses in Betrieben des Maschinenbaus, Frankfurt/New York.
- Böhle, F./Altmann, N. 1972: Industrielle Arbeit und soziale Sicherheit – Eine Studie über Risiken im Arbeitsprozeß und auf dem Arbeitsmarkt, Frankfurt.
- Böhle, F. 1982: Produktionsprozeß, Risiken und Sozialpolitik – Anregungen für ein Forschungskonzept. In: Soziale Welt, Heft 3/4.
- Böhle, F./Milkau, B. 1988: Vom Handrad zum Bildschirm – Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß, Frankfurt/München.
- Böhle, F. 1988: Wie lernt man „Erfahrung“? – Neue Anforderungen an die berufliche Weiterbildung bei fortschreitender Technisierung. In: Die Mitbestimmung, Heft 12, 34. Jg., S. 724–726.
- Böhme, G. 1985: Anthropologie in pragmatischer Hinsicht, Frankfurt.
- Böhme, H./Böhme, G. 1985: Das Andere der Vernunft – Zur Entwicklung von Rationalitätsstrukturen am Beispiel Kants, Frankfurt.
- Boesch, E. E. 1980: Kultur und Handlung – Einführung in die Kulturpsychologie, Bern/Stuttgart/Wien.
- Boesch, E. E. 1983: Das Magische und das Schöne – Zur Symbolik von Objekten und Handlungen, Stuttgart/Bad Cannstatt.
- Brandt, G./Kündig, B./Papadimitriou, Z./Thomae, J. 1978: Computer und Arbeitsprozeß, Frankfurt/New York.
- Brod, C. 1984: Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution, Massachusetts.
- Dreyfus, H. L. 1985: Die Grenzen künstlicher Intelligenz – Was Computer nicht können, Königstein/Ts.
- Dreyfus, H. L./Dreyfus, St. E. 1986: Mind over Machine – the Power of Human Intuition and Exportice in the Area of the Computer, Oxford.
- Dörr, G. 1985: Schranken betrieblicher Transparenz, Schranken betrieblicher Rigidität – Eine Problemkizze zum Umbruch der Arbeitsformen im Maschinenbau. In: F. Naschold (Hrsg.): Arbeit und Politik, Frankfurt/New York.
- Dunkel, W. 1988: Wenn Gefühle zum Arbeitsgegenstand werden. In: Soziale Welt, Heft 1.
- Ekardt, H.-P./Hengstenberg, H./Löffler, R. 1988: Subjektivität und die Stofflichkeit des Arbeitsprozesses. In: R. Schmiede (Hrsg.): Arbeit und Subjektivität, Bonn.
- Eurich, C. 1985: Computerkinder, Reinbek b. Hamburg
- Fix-Sterz, J./Lay, G./Schultz-Wild, R./Wengel, J. 1987: Flexible Fertigungssysteme und -zellen im Rahmen neuer Fabrikstrukturen in der Bundesrepublik Deutschland, FAST Internal Paper No. 135D, Brüssel.
- Fürstenberg, F. 1969: Die Soziallage der Chemiearbeiter, Neuwied/Berlin.
- Goldberg, P. 1985: The Intuitive Edge, Wellingborough
- Habermas, J. 1981: Theorie des kommunikativen Handelns, Band I, Frankfurt.
- Hacker, W. 1986: Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten, Bern/Stuttgart/Toronto.
- Hochschild, A. 1979: Emotion Work, Feelings Rules and Social Structure. In: American Journal of Sociology, No. 85.
- Hoffmann-Axthelm, D. 1984: Sinnesarbeit – Nachdenken über Wahrnehmung, Frankfurt.
- Honneth, A. 1980: Arbeit und instrumentelles Handeln. In: A. Honneth/U. Jaeggi (Hrsg.): Arbeit, Handlung, Normativität, Frankfurt.
- Honneth, A./Jaeggi, U. (Hrsg.) 1980: Arbeit, Handlung, Normativität, Frankfurt.
- IG Metall (Hrsg.) 1987: CIM oder die Zukunft der Arbeit in rechnerintegrierten Fabrikstrukturen – Ergebnisse einer Fachtagung der IG Metall, Frankfurt.
- Izard, C. E. 1981: Die Emotionen des Menschen, Weinheim/Base.
- Kern, H./Schumann, M. 1984: Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion, München.

- Kern, H./Schumann, M. 1970: *Industriearbeit und Arbeitserbewußtsein*, Frankfurt.
- Knebel, H. J. 1960: Erdölverarbeitende Industrie. In: H. W. Zimmermann (Hrsg.): *Aspekte der Automation*, Basel/Tübingen.
- Langer, S. 1965/1984: *Philosophie auf neuem Weg – Das Symbol im Denken, im Ritus und in der Kunst*, Frankfurt.
- Lippe, R. zur 1983/1984: *Am eigenen Leibe – Zur Ökonomie des Lebens*, Frankfurt.
- Littek, W./Heisig, U. 1986: Rationalisierung von Arbeit als Aushandlungsprozeß. In: *Soziale Welt*, Heft 2/3, 37. Jg.
- Lorenzer, A. 1981: *Das Konzil der Buchhalter – Die Zerstörung der Sinnlichkeit*, Frankfurt.
- Lutz, B./Schultz-Wild, R. (Hrsg.) 1982: *Flexible Fertigungssysteme und Personalwirtschaft – Erfahrungen aus Frankreich, Japan, USA und der Bundesrepublik Deutschland*, Frankfurt/München.
- Malsch, Th./Seltz, R. (Hrsg.) 1986: *Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand*, Berlin.
- Malsch, Th.: *Die Informatisierung des betrieblichen Erfahrungswissens und der „Imperialismus der instrumentellen Vernunft“*. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Heft 2, 16. Jg.
- Mandl, H./Huber, G. L. (Hrsg) 1983: *Emotion und Kognition*, München/Wien/Baltimore.
- Merleau-Ponty, M. 1966: *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Berlin.
- Mettler-Meibom, B. 1987: *Soziale Kosten in der Informationsgesellschaft – Überlegungen zu einer Kommunikationsökologie*, Frankfurt.
- Mickler, O./Eckhard, D./Neumann, U. 1976: *Technik, Arbeitsorganisation und Arbeit*, Frankfurt.
- Mickler, O. 1981: *Facharbeit im Wandel – Rationalisierung im industriellen Produktionsprozeß*, Frankfurt/New York.
- Naschold, F. (Hrsg.) 1985: *Arbeit und Politik*, Frankfurt/New York.
- Nitzschke, B. 1974: *Die Zerstörung der Sinnlichkeit*, München.
- Ostner, I./Beck-Gernsheim, R. 1979: *Mitmenschlichkeit als Beruf – Eine Analyse des Alltags in der Krankenpflege*, Frankfurt/New York.
- Ostner, I./Pieper, B. 1980: *Arbeitsbereich Familie – Umrisse einer Theorie der Privatheit*, Frankfurt/New York.
- Polanyi, M. 1985: *Implizites Wissen*, Frankfurt.
- Pankoke, E. 1970/71: *Die Öffnung der primären Arbeitswelt in der Automatisierungsphase*. In: *Soziale Welt*, Heft 3.
- Popitz, H./Bahrdt, H. P./Jüres, E. A./Kesting, H. (Hrsg.) 1957: *Technik und Industriearbeit*, Tübingen.
- Pongratz, H. 1988: *Die Hälfte des Lebens – Erfahrung, Wissenschaft und bäuerliche Arbeit*, hektogr. Bericht, München.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation, Band V, *Automationsarbeit: Empirische Untersuchung, Teil 2, Argument*, Sonderband 55, Berlin 1981.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation 1987: *Widersprüche der Automationsarbeit*, Berlin.
- Prinz, W. 1984: *Wahrnehmung und Tätigkeitssteuerung*, Berlin/Heidelberg/New York.
- Rose, H. 1982: *Arbeitsbedingungen an Arbeitsplätzen mit Computertechnologie und Anforderungen für einen wirksamen Arbeitsschutz psychomentaler Belastungen*. In: A & B 82, München.
- Roszak, T. 1986: *Der Verlust des Denkens*, München.
- Schimank, U. 1986: *Technik, Subjektivität und Kontrolle in formalen Organisationen*. In R. Seltz/E. Hildebrandt (Hrsg.): *Organisation als soziales System*, Berlin.
- Schmiede, R. (Hrsg.) 1988: *Arbeit und Subjektivität*, Bonn.
- Seltz, R./Hildebrandt, E. 1985: *Produktion, Politik und Kontrolle – Arbeitspolitische Varianten am Beispiel der Einführung von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen im Maschinenbau*. In: F. Naschold (Hrsg.): *Arbeit und Politik*, Frankfurt/New York.
- Seltz, R./Hildebrandt, E. 1986: *Organisation als soziales System*, Berlin.
- Strauss, E. 1956: *Vom Sinn der Sinne*, Berlin/Heidelberg/N. York/Tokio.
- Strauss, A. u.a. 1980: *Gefühlsarbeit*. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, Nr. 32.
- Turkle, S. 1984: *Die Wunschmaschine – Vom Entstehen der Computerkultur*, Reinbek b. Hamburg.
- Ulich, D. 1982: *Das Gefühl*, München/Wien/Baltimore.
- Volmerg, B./Senghaas-Knobloch, E./Leithäuser, Th. 1986: *Betriebliche Lebenswelt – Eine Sozialpsychologie industrieller Lebensverhältnisse*, Köln/Opladen.
- Volpert, W. 1985: *Zauberlehrlinge – Die gefährliche Liebe zum Computer*, Weinheim.
- Volpert, W. 1987: *Kontrastive Arbeitsanalyse des Verhältnisses von Mensch und Rechner als Grundlage des System-Designs*. In: IG-Metall (Hrsg.): *CIM oder die Zukunft der Arbeit in rechnerintegrierten Fabrikstrukturen*, Frankfurt.
- Watzlawick, P. 1982: *Die Möglichkeit des Andersseins*, Bern/Stuttgart.
- Weizenbaum, J. 1978: *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*, Frankfurt.
- Weltz, F. 1988: *Die doppelte Wirklichkeit der Unternehmer und ihre Konsequenzen für die Industriesoziologie*. In: *Soziale Welt*, Heft 1.
- Weltz, F./Schmidt, G./Sass, J. 1974: *Facharbeiter im Industriebetrieb – Eine Untersuchung in metallverarbeitenden Betrieben*, Frankfurt.
- Witt, H. u. a. (Hrsg.) 1988: *Das Erleben der Arbeit an Arbeitsplätzen mit neuer Technik*, hektogr. Bericht (Psychologisches Institut der Universität Hamburg), Hamburg.
- Wood, S. 1986: *Neue Technologien, Arbeitsorganisation und Qualifikation: Die britische Labour-Process-Debatte*. In: Prokla 62, März.
- Zimmermann, H. W. (Hrsg.) 1960: *Aspekte der Automation*, Basel/Tübingen.