

Fritz Böhle  
Brigitte Milkau

# Vom Handrad zum Bildschirm

Eine Untersuchung zur sinnlichen  
Erfahrung im Arbeitsprozeß

Campus Verlag  
Frankfurt/New York

Forschungsberichte aus dem  
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V.  
ISF München





Diese Veröffentlichung beruht auf Arbeiten aus dem Sonderforschungsbereich 333 – »Entwicklungsperspektiven von Arbeit« – der Universität München, Teilprojekt A 2, und auf Ergebnissen einer empirischen Untersuchung im Auftrag des Projektträgers »Humanisierung des Arbeitslebens«, Förderkennzeichen 01 HK O 85.

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek.

Böhle, Fritz:

Vom Handrad zum Bildschirm: e. Unters. zur sinnl. Erfahrung im Arbeitsprozeß; [Diese Veröff. beruht auf Arbeiten aus d. Sonderforschungsbereich 333 – »Entwicklungsperspektiven von Arbeit« – d. Univ. München, Teilprojekt A 2, u. auf Ergebnissen e. empir. Unters. im Auftr. d. Projektträgers »Humanisierung d. Arbeitslebens«]/Fritz Böhle; Brigitte Milkau. – Frankfurt/Main; New York: Campus Verlag 1988 (Forschungsberichte aus dem Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V., ISF, München). ISBN 3-593-33924-2

NE: Milkau, Brigitte:

Die Forschungsberichte werden herausgegeben vom Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V. (ISF), München.

Copyright © 1988 bei ISF, München.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ohne Zustimmung des Instituts ist unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Vertrieb: Campus Verlag, Myliusstraße 15, 6000 Frankfurt 1. Druck und Herstellung: Söllner, Schöpferplatz 1, 8000 München 50. Printed in Germany.



## Vorwort

In der vorliegenden Untersuchung werden Ergebnisse eines Forschungsprozesses dargelegt, in dem theoretisch-konzeptuelle Arbeiten im Sonderforschungsbereich 333 der Universität München "Entwicklungsperspektiven von Arbeit", Teilprojekt A 2, und empirische Erhebungen im Rahmen einer Untersuchung im Auftrag des Projektträgers "Humanisierung des Arbeitslebens" parallel und miteinander verschränkt durchgeführt und zu der hiermit vorgelegten Veröffentlichung ausgearbeitet wurden. Mit dieser Studie wird ein Forschungsfeld angegangen, zu dem bislang kaum ausgearbeitete Konzepte und Erfahrungen vorliegen; unsere Arbeiten waren hierzu daher bewußt explorativ angelegt. Mit den dargelegten Ergebnissen verbindet sich die Absicht, einen Rahmen abzustecken und eine Perspektive aufzuzeigen, in der weitere Arbeiten zu verfolgen wären.

An der Untersuchung war in der ersten Phase neben den Verfassern Dr. Peter Binkelman beteiligt. Für die technische Erstellung des Manuskripts danken wir Heidi Dinkler, Christa Hahlweg und Karla Kempgens.

München, im Herbst 1987

Fritz Böhle  
Brigitte Milkau



## INHALT

Vorwort	I
I. EINLEITUNG	1
1. Neue Anforderungen an die Wissenschaft	1
2. Fragestellung der Untersuchung	4
3. Ansatz der Untersuchung	9
4. Durchführung und Aufbau der Untersuchung	11
II. SUBJEKTIVIERENDES ARBEITSHANDELN - KONZEPTUELLE GRUNDLAGEN	13
A. Ausgangsüberlegungen	13
1. Sinnliche Wahrnehmung - zum vorherrschenden Verständnis	13
2. Objektivierendes versus subjektivierendes Handeln	18
B. Subjektivierendes Handeln - Merkmale	25
1. Sinnliche Wahrnehmung	25
2. Beziehung zur Umwelt	28
3. Umgang mit der Umwelt	30
4. Gefühl und Erfahrung	32
C. Subjektivierendes Handeln im Arbeitsprozeß	36
1. Konsequenzen für die Analyse von Arbeit	36
2. Dimensionen der Analyse	38
III. FACHARBEITERTÄTIGKEIT BEI KONVENTIONELLER TECHNIK - EINE EMPIRISCHE ANALYSE SUBJEKTIVIERENDEN ARBEITSHANDELNS	43
A. Qualifizierte Facharbeitertätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen - allgemeine Merkmale	43
1. Fertigungsstruktur und Personaleinsatz	43
2. Merkmale der Tätigkeit	45

B. Subjektivierendes Arbeitshandeln	47
1. Konkrete Ausprägungen und Merkmale	49
2. Subjektivierendes Arbeitshandeln und betriebliche Anforderungen an die Arbeitskräfte	63
3. Auswirkungen auf die Arbeitskräfte	69
4. Technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen	75
IV. FACHARBEITERTÄTIGKEIT AN CNC-GESTEUERTEN WERKZEUGMASCHINEN - VERÄNDERUNGEN SUBJEKTIVIERENDEN ARBEITSHANDELNS BEIM EINSATZ NEUER TECHNOLOGIEN	79
A. Technisch-organisatorische Entwicklungen im Maschinenbau	80
1. Entwicklungen seit Mitte der 70er Jahre	80
2. Facharbeitertätigkeit an CNC-Maschinen - allgemeine Merkmale	86
3. Probleme in der betrieblichen Praxis - vorliegende Erfahrungen	94
B. Auswirkungen auf das Arbeitshandeln	103
1. Zurückdrängung subjektivierenden Arbeitshandelns	104
2. Aufrechterhaltung und Wiederherstellung subjektivierenden Arbeitshandelns	120
3. Betriebliche Anforderungen an die Arbeitskräfte und die Rolle subjektivierenden Arbeitshandelns	142
4. Probleme für die Arbeitskräfte	151
5. Probleme der Arbeitsgestaltung und praktische Ansatzpunkte für ihre Bewältigung	166
V. PERSPEKTIVEN FÜR DIE PRAKTISCHE UND WISSENSCHAFTLICHE AUSEINANDERSETZUNG MIT ENTWICKLUNGEN IM ARBEITSPROZESS UND DER ARBEITSGESTALTUNG	183

Literatur	191
-----------	-----

Das Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. München	i
---	---

## I. EINLEITUNG

### 1. Neue Anforderungen an die Wissenschaft

(1) Trotz einer breiten Diskussion über "Neue Technologien" ist gegenwärtig noch kaum abschätzbar, in welcher Weise sich durch sie Arbeitsanforderungen und -bedingungen verändern. Bislang vorliegende praktische Erfahrungen und wissenschaftliche Untersuchungen werfen hier mehr Fragen auf, als sie beantworten. Sie verweisen auf Entwicklungen, die auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung vor neue Probleme stellt.

(2) Im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien zeichnen sich gegenwärtig neue Stoßrichtungen betrieblicher Rationalisierung ab, aus denen sich auch neue Spielräume und Gestaltungsmöglichkeiten für die Arbeitsorganisation ergeben. Stichworte hierzu sind: breitere und flexiblere Nutzung von Arbeitskraft; neue Produktionskonzepte; unterschiedliche Formen der Arbeitsorganisation bei gleicher Technik; Vernetzung und neue Strategien der Flexibilisierung und Ökonomisierung betrieblicher Produktions-, Administrations- und Distributionsprozesse<sup>1)</sup>.

(3) Aus den bislang vorliegenden Befunden über die Auswirkungen dieser Entwicklungen ergibt sich keine eindeutige, sondern eher eine widersprüchliche oder zumindest ambivalente Einschätzung. Auf dem Hintergrund bisheriger Erfahrungen mit betrieblichen Rationalisierungsprozessen eröffnen sich mit diesen neuen Entwicklungen neue Möglichkeiten, Belastungen und Restriktionen im Arbeitsbereich abzubauen, deren Veränderung bislang in der betrieblichen Praxis auf vielfältige technische und ökonomische Grenzen stieß. Dies hat dazu geführt, in diesen Entwicklungen auch Möglichkeiten für eine Syn-

---

1) Vgl. hierzu z.B. Altmann u.a. 1982; Kern, Schumann 1984; Lutz, Schultz-Wild 1982; Altmann u.a. 1986. Speziell zu Entwicklungen im Angestelltenbereich: Baethge, Oberbeck 1986; Littek, Heisig 1986.

these zwischen betrieblichen Rationalisierungsinteressen und einer Humanisierung der Arbeit zu sehen. Vor allem Tendenzen zu einer Requalifizierung von Industriearbeit im Zusammenhang mit neuen Formen der Arbeitsorganisation sowie der Abbau körperlich belastender Tätigkeiten sind Anhaltspunkte für diese Einschätzung.

(4) Es liegen aber auch Erfahrungen zu neuartigen Gefährdungen und Problemen im Arbeitsprozeß vor. Sie werden gegenwärtig jedoch überwiegend nur ansatzweise wahrgenommen und sind bislang kaum präzise erfaßt. Stichworte hierzu sind: mentale, nervliche und psychische Belastungen; Technostreß; Veränderungen von Kommunikations- und Interaktionsformen; soziale Isolation; Anpassung des Denkens an Prinzipien und Logik der Computersprache; Entsinnlichung von Arbeit. Des weiteren zeigt sich, daß der Abbau körperlicher Belastungen und qualifikatorischer Restriktionen von den Arbeitskräften keineswegs zwangsläufig und generell positiv eingeschätzt wird.<sup>1)</sup> Dabei beurteilen die Arbeitskräfte ihre Arbeitssituation durchweg kritisch; sie setzen aber teilweise andere Prioritäten, als dies nach der wissenschaftlichen Beurteilung anhand objektiver Kriterien der Arbeitsbedingungen zu erwarten wäre.<sup>2)</sup> Solche Reaktionen und Einschätzungen der Arbeitskräfte lassen sich nicht allein auf ihre Unwissenheit (Qualifikationsdefizite usw.) oder eine Belastungsverschiebung (wie z.B. Reduzierung körperlicher Beanspruchung bei gleichzeitiger Steigerung der Leistungsintensität) zurückführen.

---

1) So finden sich z.B. in vorliegenden Untersuchungen mehrfache Hinweise darauf, daß Veränderungen, durch die die körperliche Beanspruchung im Arbeitsprozeß reduziert wird (z.B. bei der Ersetzung körperlich schwerer Arbeit durch Kontroll- und Überwachungstätigkeiten sowie beim Abbau negativer Umgebungseinflüsse wie Hitze, Lärm, Staub), einerseits als Entlastung wahrgenommen werden, andererseits aber auch Orientierungs-, Identitäts- und Verhaltensprobleme zur Folge haben. Zur Beurteilung der Ausweitung von Qualifikationsanforderungen im Bereich von Un- und Angelerntentätigkeiten siehe die empirischen Befunde in den Untersuchungen von Altmann u.a. 1981, Band I, S. 887 ff, sowie Görres u.a. 1983, Band II, S. 513.

2) Vgl. hierzu z.B. die in der Untersuchung von Binkelmann 1985 dargestellten empirischen Befunde.

(5) Die Auseinandersetzung mit den **Auswirkungen** neuer Entwicklungen im Arbeitsbereich ist gegenwärtig durch ein **Dilemma** geprägt. Orientiert sich die Diskussion an bislang vorhandenen, gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen, so kann sie sich zwar als fachlich fundiert ausweisen, unterliegt aber der Gefahr, diese neuen Entwicklungen in einem verengten Blickwinkel zu erfassen; folglich sind Fehleinschätzungen in der Gesamtbeurteilung nicht zu vermeiden. Öffnet sich hingegen die Diskussion und erweitert sich die Perspektive auf bislang nicht bekannte, neuartige Belastungen und Restriktionen im Arbeitsprozeß, so begibt sie sich auf ein ungesichertes Terrain und erweist sich gegenüber ersterem als weit weniger fundiert und teilweise spekulativ. Kritische Analysen thematisieren z.B. die Gefährdung und Zurückdrängung von menschlichen Fähigkeiten wie intuitives und assoziatives Denken, gefühlsmäßiges Handeln und sinnliche Wahrnehmung als neuartige Probleme. Solche Fähigkeiten wurden jedoch bislang in ihrer Bedeutung im Arbeitsprozeß und in der Lebenspraxis weder beachtet noch als wichtig eingeschätzt; entsprechend liegen hierzu auch kaum systematische Kenntnisse und Erfahrungen vor. Trotz wichtiger Hinweise setzen sich daher kritische Analysen gegenwärtig leicht dem Verdacht einer allzu pauschalierenden und kulturpessimistisch ausgerichteten Technikkritik aus.<sup>1)</sup> Sie verweisen u.E. aber darauf, daß hier Aspekte von Arbeit eine Rolle spielen, die sich nicht mehr allein mit den bisher entwickelten arbeitswissenschaftlichen, arbeitspsychologischen und industriesoziologischen Konzepten erfassen und beurteilen lassen.<sup>2)</sup> Unsere Untersuchung setzt hier an.

---

1) Dies trifft z.B. auch zu für die ohne Zweifel sehr wichtige und anregende Diskussion der Auswirkung neuer Technologien bei Weizenbaum 1978; Volpert 1986b; Eurich 1985.

2) Vgl. hierzu etwa die Darstellung empirischer Befunde bei Rose 1982 und Rose 1984 und die hier herausgestellten Veränderungen der sinnlichen Wahrnehmung; ferner z.B. die Untersuchung von Brod 1984, in der u.a. die Veränderung der Zeiterfahrung als Ursache für Streß u.ä. aufgezeigt wird.

## 2. Fragestellung der Untersuchung

(1) Stärker als bislang ist zu beachten, daß neue Probleme nicht allein durch neuartige Anforderungen und Beanspruchungen entstehen (z.B. durch Steigerungen der Arbeitsintensität, Ausweitung der körperlichen Beanspruchung). Sie können sich auch daraus ergeben, daß - oft unbeachtet und ungeplant - Merkmale und Bestandteile der Arbeitssituation wegfallen, die für die Arbeitskräfte wichtig sind. Dies ist kein neuartiges Phänomen. Die Entleerung der Arbeitsinhalte und die Vereinfachung von Arbeitsvollzügen (etwa die Überführung komplexer Tätigkeiten in repetitive Teilarbeit) sind ein geradezu klassisches Beispiel hierfür. Kaum beachtet wurden aber bislang solche Auswirkungen von Veränderungen, durch die die körperliche Beanspruchung reduziert und Qualifikationsanforderungen ausgeweitet werden.

(2) In dieser Perspektive erscheint es uns notwendig, Phänomene im **Arbeitshandeln** aufzugreifen, die bislang zwar durchaus dokumentiert und registriert sind, deren Bedeutung aber kaum systematisch geklärt ist. Beispiele hierfür sind die Kontrolle von Bearbeitungsvorgängen anhand des Geräusches der Maschine, die gefühlsmäßige Beurteilung von Materialeigenschaften sowie Kenntnisse, die zumeist als Erfahrungswissen oder besondere praktische Kenntnisse bezeichnet werden. In der neuen angelsächsischen Diskussion werden solche Arbeitsweisen und Qualifikationen mit dem Begriff "tacit skills" bezeichnet. Betont wird damit, daß sie zumeist "stillschweigend" unterstellt werden und weder in der Praxis noch in der Wissenschaft genauer erfaßt und definiert sind. Der Begriff "tacit skills" soll ferner deutlich machen, "daß man nicht einfach Qualifikationen mit bewußtem Denken gleichsetzen darf".<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. hierzu als Überblick über die angelsächsische Diskussion die Darstellung bei Wood 1986, S. 85.



Hinweise auf solche Qualifikationen finden sich in industriesoziologischen Untersuchungen zahlreich.

So wird z. B. in Untersuchungen zur Tätigkeit und Qualifikation von Facharbeitern in der Metallindustrie (Dreher, Werkzeugmacher etc.) herausgestellt, daß sie bei der Arbeit an konventionellen Maschinen die Stärken und Schwächen ihrer Maschinen sowie das Verhalten und die Eigenschaften verschiedener Metallsorten genau kennen und hierzu ein erhebliches Maß an Sensibilität erforderlich ist; daß die Arbeitskräfte ein Gefühl für das Material brauchen, um zu erkennen, ob es hart oder schwierig ist, und daß die Facharbeiter am Spanfluß und den Geräuschen beim Zerspanungsvorgang hören, ob der Vorschub richtig eingestellt ist und die Drehzahl stimmt. Ferner wird auf die Fähigkeit zum Improvisieren sowie zum empirisch-intuitiven Vorgehen (insbesondere bei Umstellungen und Störungsanfällen) und die Sicherheit und Souveränität im Umgang mit Material und Maschinen hingewiesen<sup>1)</sup>.

Bei Beschreibungen der Qualifikation und Arbeitsweise von Arbeitskräften bei Tätigkeiten an komplexen Produktionsanlagen in der Prozeßindustrie wird herausgestellt, daß die Arbeitskräfte neben Kenntnissen über die technischen Abläufe und die Funktion der Anzeige- und Meßgeräte auch über einen "sechsten Sinn" verfügen, der bereits ahnt, was die Instrumente erst später oder gar nicht anzeigen, und daß - vor allem qualifizierte - Arbeitskräfte oftmals gefühlsmäßig, ohne eigentliche rationale Begründung schwerwiegende Entscheidungen treffen. Durchweg wird dabei vor allem auf die Anforderung an "technische Sensibilität" hingewiesen.<sup>2)</sup>

Schließlich liegen auch Erfahrungen dazu vor, daß Arbeitskräfte Verfahren anwenden, die nach vorherrschenden wissenschaftlichen Kriterien erschwerend, umständlich, ineffektiv usw. sind; sie werden aber dennoch von den Arbeitskräften - oft auch gegen entsprechende Anweisungen von Vorgesetzten und Vorgaben der Arbeitsorganisation - praktiziert. Dies ist z.B. der Fall, wenn eigenmächtig unter Umgehung der vorgeschriebenen Aufgabenverteilung zusätzliche Arbeitsaufgaben (z.B. Reparatur von Werkzeugen und Maschinen) in die eigene Tätigkeit übernommen, bei arbeitswissenschaftlich weitgehend vorbestimmten Arbeitsabläufen zusätzliche und abweichende Bewegungsabläufe ausgeführt oder vorgeschriebene Arbeitsverfahren bei Kontroll- und Prüftätigkeiten (z.B. Anwendung von Meßgeräten) nicht oder nicht vorschriftsmäßig praktiziert werden.<sup>3)</sup>

1) Vgl. hierzu z.B. die Beschreibungen bei Hammer 1959, S. 10; Weltz u.a. 1974, S. 52 f.; Binkelman u.a. 1975, S. 124 f; Benz-Overhage u.a. 1983, S. 84.

2) Vgl. hierzu z.B. Popitz u.a. 1957; Knebel 1960; Mickler u.a. 1976; Kern, Schumann 1970.

3) Vgl. hierzu z.B. die Befunde der Untersuchung von Binkelman 1985.

(3) Auch wenn solche Qualifikationen und Arbeitsweisen in der Wissenschaft und in der betrieblichen Praxis bekannt sind, bleibt es bislang bei eher vagen Umschreibungen; erfolgt eine systematischere Einordnung z.B. im Rahmen von Qualifikationsanalysen, so werden sie entweder umstandslos den sog. "sensu-motorischen Fertigkeiten" zugerechnet oder unter Begriffe wie "technische Sensibilität" subsumiert. Trotz solcher begrifflichen Zuordnung bleibt unklar, um welche Qualifikationen und Arbeitsweisen es sich letztlich handelt. Entscheidende Besonderheiten und Differenzen (wie etwa der Unterschied zwischen der Orientierung am Geräusch der Maschine oder einem eindeutigen akustischen Signal) werden eher verwischt als erhellt.

Zum Begriff der sensu-motorischen Fertigkeiten, wie er in vorherrschenden Qualifikationsanalysen verwendet wird, und seiner begrenzten Aussagekraft in unserem Zusammenhang siehe ausführlicher Kapitel II. Zum Begriff der "technischen Sensibilität", der hier nur als ein Beispiel für Versuche zu einer differenzierteren begrifflichen Fassung angeführt wurde, zwei Anmerkungen: 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" (Popitz u.a. 1957, S. 197).<sup>1)</sup> In der weiteren Verwendung z.B. bei Kern, Schumann wird hiermit die Fähigkeit gemeint, einen "technischen Prozeß so mitzuvollziehen, daß er (der Arbeiter) jederzeit und ohne Unterbrechung zum Umschalten auf das gerade benötigte Verhaltensmuster in der Lage ist" (Kern, Schumann 1970, S. 91). Damit wird auf eine offenbar wichtige Qualifikation von Arbeitskräften, wie das "Mitvollziehen" oder den "subjektiven Nachvollzug" technischer Abläufe, hingewiesen. Jedoch bleibt es lediglich bei einer Feststellung und Benennung einer solchen Arbeitsweise als Hinweis darauf, daß sie für die Beherrschung der technischen Anlagen und Abläufe notwendig ist. Unklar bleibt, worauf solche Arbeitsweisen beruhen und insbesondere, welche technischen, arbeitsorganisatorischen sowie qualifikatorischen Gegebenheiten sie nicht nur erfordern, sondern auch ermöglichen. Speziell eine arbeitssoziologisch ausgerichtete Analyse darf sich hier nicht damit begnügen, solche Fähigkeiten und Arbeitsweisen als lediglich subjektive Disposition

---

1) 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. Die technische Sensibilität unterscheidet sich in ihrer anthropologischen Funktion nicht von der Sensibilität, die ein Reiter oder ein Handwerker entwickelt. Sie ist stets eine wesentliche Voraussetzung der 'Geläufigkeit' menschlichen Tuns." (Popitz u.a. 1957, S. 197, Fußnote 12)

und Kompetenzen zu konstatieren, sondern muß auch danach fragen, wie solche Qualifikationen und Arbeitsweisen erzeugt und in den Arbeitsprozeß eingebracht werden, und von welchen technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen sie abhängen. Unsere These ist, daß dies bei den hier angesprochenen Phänomenen bislang unklar bleibt (und bleiben muß), weil die hier maßgeblichen Qualifikationen und Arbeitsweisen nicht weiter systematisch analysiert wurden. Gleichwohl finden sich durchaus Ansätze hierzu in den Untersuchungen der Tätigkeit von Hüttenarbeitern bei Popitz, Bahrdt u.a., wie z.B. in der Beschreibung des Arbeitens "mit der Maschine" als "Quasi-Werkzeuggebrauch" oder der Auseinandersetzung mit dem Phänomen der Habitualisierung oder des sog. "richtigen Blicks" für Materialeigenschaften und Prozeßabläufe (Popitz u.a. 1957, S. 94 ff.). Es wird hier jedoch nicht auf generalisierbare Kategorien der Arbeitsanalyse abgestellt. Damit verbindet sich auch - explizit und implizit - die Annahme, daß es sich hier letztlich um eher "archaische" Qualifikationen und Arbeitsweisen handelt, die im Zuge fortschreitender Technisierung durch ein naturwissenschaftlich-technisches Wissen und planmäßiges Arbeitshandeln ersetzt werden. Exemplarisch hierfür zeigt sich dies in den Analysen von Popitz, Bahrdt u.a. in der Gegenüberstellung der Tätigkeit eines Umwalzers in der Blockstraße und der Tätigkeit eines Metallfacharbeiters an der Drehbank. Hervorgehoben wird hier z.B., daß der Dreher nicht mehr "mit", sondern "an" der Maschine arbeitet und "die technische Einrichtung voll objektiviert wird. Die Vertrautheit mit ihr ist nicht das Vertrautsein mit einem Werkzeug, das ich in der Hand wiege, auch nicht die Aneignung einer ihrem Gebrauch werkzeugähnlichen Maschine. Wenn ein Dreher eine Arbeit rasch und gut erledigt, so ist dies in erster Linie darauf zurückzuführen, daß er die richtige Arbeitsmethode gewählt hat, und daß sich in seinem Bearbeitungsplan kein Denkfehler und keine Denkflüchtigkeiten eingeschlichen haben." Und ausdrücklich wird betont: "Das Gefühl des Schmiedes nützt ihm wenig, der Schwung des rotierenden Werkstücks oder der langsame, aber unwiderstehliche Druck beim Abheben dicker Späne läßt keine Analogien irgendeiner manuellen Metallbearbeitung zu" (Popitz u.a. 1957, S. 136 f.). Erfahrungen in der betrieblichen Praxis ebenso wie auch empirische Befunde in vorliegenden industriesoziologischen Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, daß solche Gegenüberstellungen kaum zutreffend sind, und sich Industriearbeit - zumindest bislang - nicht ohne weiteres in solche Entwicklungsstufen einfügen läßt (bzw. ließe).

Auch wenn in industriesoziologischen Untersuchungen Phänomene wie "technische Sensibilität", Gefühl für das Material und die Maschinen u.ä. registriert und als wichtiger Bestandteil für Qualifikationen und Arbeitsweisen der Arbeitskräfte herausgestellt wurden, bestand offenbar bislang kein Anlaß, die in den Untersuchungen von Popitz und Bahrdt enthaltenen Ansätze zu einer systematischen Bestimmung der Grundlagen und Voraussetzungen solcher Qualifikationen und Arbeitsweisen weiter zu verfolgen. Gerade dies erscheint uns jedoch gegenwärtig notwendig und dringlich. Zum einen sind solche Qualifikationen und Arbeitsweisen offenbar bislang trotz fortschrei-

tender Technisierungs- und Rationalisierungsprozesse nicht obsolet geworden; zum anderen zeichnet sich aber gegenwärtig im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien in gewisser Weise ein neues Stadium der technisch-wissenschaftlichen Durchdringung von Produktions- und Arbeitsprozessen ab, durch die auch - so unsere Vermutung - maßgeblich solche Qualifikationen und Arbeitsweisen betroffen werden. Dabei gehen wir jedoch davon aus, daß sich diese Entwicklungen nicht allein in den Kategorien eines "Mehr oder Weniger" erfassen lassen, sondern gerade auch qualitative Veränderungen ebenso wie widersprüchliche oder zumindest gegenläufige Veränderungsprozesse eine Rolle spielen.

Zu fragen ist somit nicht nur danach, in welcher Weise solche Arbeitsweisen und Qualifikationen durch diese neuen Entwicklungen zurückgedrängt werden und in diesem Sinne "wegfallen"; wichtig ist vielmehr auch die Frage danach, welche Rolle sie beim Umgang mit neuen Technologien spielen, in welcher Weise sie auch hier ein notwendiger Bestandteil der Arbeitsqualifikation sind, und welche Veränderungen sich in dieser Perspektive ergeben.<sup>1)</sup> Damit sind Phänomene angesprochen, die in der neueren Diskussion zu Qualifikationsanforderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien u.a. auch zur Frage nach der "Subjektivität von Arbeit" und ihrer Rolle im Arbeitsprozeß (im Sinne einer Arbeitsqualifikation) geführt haben.<sup>2)</sup>

Ins Blickfeld rücken damit Fragen sowohl nach den **Folgen** als auch den **Grenzen** sowie **Voraussetzungen** einer mit Informations- und Steuerungstechnologien angestrebten technisch-wissenschaftlichen Durchdringung und Beherrschung von Prozeßplanung, Steuerung und Regulierung von Produktions- und Arbeitsabläufen.

---

1) Hinweise auf die Bedeutung solcher Qualifikationen und Arbeitsweisen gerade auch im Umgang mit neuen Informations- und Steuerungstechnologien finden sich bei Wood 1986, S. 89 ff, sowie am Beispiel von Entwicklungen im Maschinenbau bei Dörr 1985; Malsch 1983 und Kern, Schumann 1984.

2) Vgl. hierzu z.B. Schimank 1986.

Unsere Untersuchung knüpft an solche Fragestellungen an. Ihre Beantwortung ist jedoch auf der Grundlage der bisherigen arbeitssoziologischen, arbeitspsychologischen und arbeitswissenschaftlichen Konzepte kaum möglich.

### 3. Ansatz der Untersuchung

(1) In neueren industriesoziologischen Untersuchungen finden sich mehrfache Ansätze, die Konzepte, mit denen Arbeitsbedingungen und Arbeitsanforderungen untersucht und beurteilt werden, zu erweitern.

Diese konzeptuellen Erweiterungen im Rahmen arbeits- und industriesoziologischer Forschungen gehen bislang im wesentlichen in zwei Richtungen: Zum einen wurde zunehmend der komplexe Zusammenhang von unterschiedlichen Aspekten der Arbeitssituation insgesamt (Belastungen, Qualifikationsanforderungen, Kommunikationsformen, Kontrolle etc.) herausgestellt. Dementsprechend ist es notwendig, die Aufmerksamkeit bei der Untersuchung technisch-organisatorischer Veränderungen nicht nur isoliert auf bestimmte Anforderungen oder Belastungen zu richten, sondern auf die Veränderung der Arbeitssituation insgesamt und somit auch auf deren Nebenwirkungen.<sup>1)</sup>

Ferner richten sich neue Forschungsansätze darauf, zu zeigen, in welcher Weise die Wahrnehmung und Beurteilung der Arbeitssituation durch die Arbeitskräfte nicht nur von deren (objektiver) Gestaltung abhängen, sondern auch durch soziokulturelle Faktoren, subjektive Erlebnisformen sowie Berufsbiographien und die jeweiligen Lebensbedingungen insgesamt beeinflusst werden.<sup>2)</sup> Solche "subjekt-orientierten" Untersuchungen haben gezeigt, daß Arbeitskräfte Belastungen und Restriktionen im Arbeitsprozeß wahrnehmen, die von der (objektiven) wissenschaftlichen Analyse entweder nicht erfaßt oder anders beurteilt werden. Dies hat u.a. zu der Forderung geführt, die subjektive Einschätzung der Arbeitskräfte, ihre Erfahrungen und ihr Erfahrungswissen in gleicher Weise wie die wissenschaftliche Analyse für die Beurteilung von Arbeitsbedingungen heranzuziehen und zu berücksichtigen.<sup>3)</sup>

1) Vgl. hierzu z.B. Naschold 1979; zum Einfluß betrieblicher Rahmenbedingungen (wie z.B. Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt, gesetzliche und tarifvertragliche Regelungen) vgl. Binkelman 1982.

2) Vgl. hierzu z.B. Volmerg u.a. 1983; Brock, Vetter 1982; Schumann u.a. 1982.

3) Vgl. hierzu insbesondere Marstedt, Mergner 1986 sowie im Zusammenhang mit Gefährdungen der Gesundheit z.B. Funke 1983.

Unser Untersuchungsansatz knüpft an solche neueren Forschungsansätze an, setzt aber einen anderen Akzent. Im Mittelpunkt stehen nicht zusätzliche Faktoren der Arbeitssituation oder die Bedeutung subjektiver Faktoren, sondern **Dimensionen und Komponenten des Arbeitshandelns**, die bislang - trotz konzeptioneller Erweiterungen - nicht oder nur einseitig und verkürzt berücksichtigt und eingeschätzt wurden. Es sind dies insbesondere **die Rolle der sinnlichen Erfahrung und eines gefühlsmäßig geleiteten Handelns im Arbeitsprozeß**. Unsere These ist, daß Phänome im Arbeitshandeln, wie wir sie zuvor angesprochen haben, und Veränderungen, wie sie sich gegenwärtig im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien abzeichnen, nur dann adäquat erfaßt werden können, wenn das - in Wissenschaft wie Praxis - vorherrschende Verständnis von sinnlicher Erfahrung und der Rolle des Gefühls für das praktische Handeln erweitert wird.<sup>1)</sup>

(2) Mit der hier vorgelegten Untersuchung wird daher angestrebt, einen konzeptuellen Rahmen zu entwickeln und empirische Befunde darzustellen, auf deren Grundlage bislang weitgehend vernachlässigte oder nur einseitig erfaßte Aspekte

- o sinnlicher Erfahrung und eines gefühlsmäßig geleiteten Handelns im Arbeitsprozeß sowie
- o neuartige Veränderungen und Probleme, wie sie sich gegenwärtig im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien abzeichnen, sichtbar und einer systematischen wissenschaftlichen wie praktischen Auseinandersetzung zugänglich werden.

Grundlegend hierfür ist das in dieser Untersuchung entwickelte Konzept **subjektivierenden Arbeitshandelns** (vgl. Kap. II).

---

1) Vgl. zur Rolle der sinnlichen Erfahrung und des Gefühls in vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepten ausführlicher Kap. II.

(3) In der hier vorgelegten Untersuchung wollen wir in erster Linie einen **Rahmen abstecken**, in dem weitere theoretisch-konzeptuelle und empirische Untersuchungen ebenso wie praktische Auseinandersetzungen mit der Arbeitsgestaltung weiter zu verfolgen sind. Die Arbeiten im Rahmen dieser Untersuchung waren daher bewußt explorativ angelegt, und zwar sowohl die Ausarbeitung theoretisch-konzeptueller Grundlagen als auch die Durchführung empirischer Untersuchungen, ihre Auswertung und Darstellung. Diesem Charakter der Untersuchung entspricht auch die Konzentration der empirischen Erhebungen auf ein eingeschränktes Untersuchungsfeld (technisch-organisatorische Veränderungen im Bereich von Facharbeitertätigkeiten im Maschinenbau).

#### 4. Durchführung und Aufbau der Untersuchung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden theoretisch-konzeptuelle und empirische Arbeiten eng miteinander verzahnt durchgeführt. Die theoretisch-konzeptuellen Arbeiten waren Grundlagen für die empirischen Erhebungen, und umgekehrt gingen Erkenntnisse bei den empirischen Erhebungen in die Entwicklung der konzeptuellen Grundlagen ein.

Die empirischen Ergebnisse dieser Untersuchungen beruhen überwiegend auf eigenen Erhebungen. Es wurden Fallstudien in vier Betrieben des Maschinenbaus durchgeführt; dabei erfolgten jeweils Expertengespräche mit Vertretern des betrieblichen Managements, qualitative Interviews mit Arbeitskräften sowie eine Beobachtung des Arbeitshandelns und der Arbeitssituation, die teilweise durch Videoaufnahmen unterstützt wurde. Ergänzend wurden, soweit für unsere Fragestellung nutzbar, Ergebnisse aus anderweitig vorliegenden Untersuchungen sowie institutsinternes Fallstudienmaterial hinzugezogen.

Die folgende Darstellung der Untersuchungsergebnisse beginnt mit einer theoretisch-konzeptuellen Begründung und Entwicklung des Konzepts **subjektivierenden Handelns** (Kapitel II).

Auf dieser Grundlage wird dann exemplarisch die Rolle subjektivierenden Handelns im Arbeitsprozeß am Beispiel der Tätigkeit von **Facharbeitern an konventionellen Werkzeugmaschinen** aufgezeigt. Es werden Merkmale und Erscheinungsformen eines solchen Arbeitshandelns, seine Rolle im betrieblichen Produktionsprozeß und seine Bedeutung für die Arbeitskräfte analysiert und dargelegt (Kapitel III).

Danach wird gezeigt, wie sich beim Einsatz von **CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen** die Voraussetzungen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln verändern und sich hieraus wesentliche Ursachen für neuartige Belastungen sowie Anpassungs- und Arbeitsprobleme ergeben. Es wird gezeigt, daß ein subjektivierendes Arbeitshandeln für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen nach wie vor notwendig ist, zugleich aber dessen Voraussetzungen beeinträchtigt und gefährdet werden. Hieraus ergeben sich mehrfach Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung (Kapitel IV).

Abschließend werden auf dem Hintergrund der empirischen Befunde generell Perspektiven für die Arbeitsgestaltung wie auch Folgerungen für die weitere Forschung angesprochen (Kapitel V).

Die vorliegende Untersuchung versteht sich als ein Beitrag sowohl zur Erweiterung der bisherigen Konzepte der Arbeitsanalyse als auch der praktischen Auseinandersetzung mit den Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien im Arbeitsprozeß. Hieran orientiert sich die Darstellung der Untersuchungsergebnisse. Die Ausführungen zur konzeptuellen Erweiterung der Arbeitsanalyse konzentrieren sich im wesentlichen auf Kapitel II, in den Kapiteln III und IV liegt demgegenüber der Akzent auf der Analyse konkreter Entwicklungen im Arbeitsprozeß.



## II. SUBJEKTIVIERENDES ARBEITSHANDELN - KONZEPTUELLE GRUNDLAGEN

### A. Ausgangsüberlegungen

#### 1. Sinnliche Wahrnehmung - zum vorherrschenden Verständnis

(1) Sinnlich erfahrbare Komponenten der Arbeit werden in industriesoziologischen, arbeitswissenschaftlichen, arbeitspsychologischen und arbeitsmedizinischen Forschungen unter unterschiedlichen Aspekten berücksichtigt: im Zusammenhang mit **physischen Belastungen** und **Gesundheitsgefährdungen** (körperliche Beanspruchung, negative Umgebungseinflüsse); der **Orientierung** im Arbeitsprozeß (akustische, visuelle und taktile Informationsaufnahme); der **Arbeitsqualifikation** (sensu-motorische Fertigkeiten) und der **Arbeitszufriedenheit** (farbliche etc. Gestaltung der Arbeitsumgebung).

(2) Trotz unterschiedlicher Forschungsansätze ist ein spezifisches Verständnis sinnlicher Wahrnehmung vorherrschend: In arbeitsmedizinischen und arbeitsphysiologischen Untersuchungen werden die einzelnen Sinne (Auge, Ohr etc.) primär als physische Organe erfaßt, durch die Reize der Außenwelt aufgenommen und physiologische Vorgänge ausgelöst werden. Es wird davon ausgegangen, daß für eine angemessene Auseinandersetzung mit der Umwelt die einzelnen Sinnesorgane eine jeweils objektiv definierbare, funktionsgerechte Konstitution aufweisen (z.B. Hörfähigkeit, Sehfähigkeit). In arbeitswissenschaftlichen, psychologischen und soziologischen Analysen zu Qualifikationsanforderungen werden die einzelnen Sinne - dem medizinischen Modell entsprechend - ebenfalls als physische Organe begriffen; im Vordergrund steht hier jedoch ihre Orientierungsfunktion. Die Sinne werden dabei primär als Medien gesehen, die dem Gehirn Informationen über die Beschaffenheit der Umwelt zuführen. Diese Informationen lösen neurophysiologische Erregungsmuster aus, deren Bedeutung durch kognitiv-rationale Interpretation entsteht. Die Sinnesorgane sind somit als Sensoren vorgestellt, die akusti-

sche, visuelle etc. Reize der Umwelt registrieren und an das informationsverarbeitende Gehirn weiterleiten. Ein Zusammenwirken der Sinne wird entweder additiv in Form gegenseitiger Ergänzung gesehen (der Tastsinn kann beispielsweise der Überprüfung der visuellen Wahrnehmung dienen) oder es wird von einer teilweisen Äquivalenz der Sinne ausgegangen, sofern verschiedene Sinne Informationen desselben Typus aufnehmen. Ohne eine kognitiv-rationale Interpretation und Steuerung der sinnlichen Wahrnehmung bleibt die sinnliche Erfahrung jedoch blind; sie führt weder zu einer adäquaten Erkenntnis noch zu einer bewußten Orientierung und Regulierung des Handelns. Dem entspricht, daß sensu-motorische Fertigkeiten als unterste Regulationsebene des Handelns begriffen werden, die ohne kognitiv-rationale Prozesse zu quasi mechanisch und automatisch ablaufenden Handlungsvollzügen führen. Ihre Entwicklung wird entweder als eine "Vorform" kognitiv-rationaler Handlungsregulierung oder als abgesunkene Sedimente ehemals kognitiv-rationale regulierten Handelns begriffen (Habitualisierung).<sup>1)</sup>

In der Arbeitsanalyse werden damit - implizit oder explizit - Konzepte sinnlicher Wahrnehmung angewendet, wie sie in den **allgemeinen** psychologischen und physiologischen Theorien entwickelt wurden und vorherrschend sind. Aufgabe der Sinne ist es nach diesen Konzepten, möglichst exakte und objektive Informationen aus der Umwelt aufzunehmen. Im einzelnen unterscheiden sich hier verschiedene theoretische Konzepte im wesentlichen dadurch, ob die Wahrnehmungsprozesse als physiologische (Abbildungs-)Vorgänge oder als

---

1) Vgl. hierzu insbesondere das Konzept der Handlungsregulation von Hacker 1978, S. 242 ff. und die entsprechende Definition: "Sensu-motorische Regulationsvorgänge sind abhängige Komponenten übergeordneter, begrifflich perzeptiver oder intellektueller Regulationsvorgänge" und: "Die Komponenten der sensu-motorischen Ausführungsregulation, also bewegungsorientierende Abbilder und Bewegungsentwürfe, sind nicht bewußtseinspflichtig und nur teilweise bewußtseinsfähig. Nicht bewußtseinsfähig sind die kinästhetischen Meldungen, die als reafferente Signalisation im Bewegungsapparat entstehen." (Ebd., S. 246) Auch die weiteren Ausarbeitungen und Differenzierungen des Konzepts der Handlungsregulation sind durch dieses Verständnis sensu-motorischer Fertigkeiten geprägt (vgl. Volpert 1974 sowie Oesterreich 1981).

durch kognitive Prozesse geformt und mitkonstituiert begriffen werden.<sup>1)</sup> Auch Ansätze, die im Rahmen "ökologischer Konzepte" das komplexe, "systemische" Zusammenwirken einzelner Sinne und die Interaktion zwischen Wahrnehmendem und Umwelt (aktive Wahrnehmung) einbeziehen, verbleiben letztlich in dem skizzierten Modell primär **kognitiv-rationaler Informationsverarbeitung** (vgl. Gibson 1973).

(3) Diese Konzepte beziehen sich jedoch nicht auf die sinnliche Wahrnehmung schlechthin. Wie speziell neuere sozialhistorische Untersuchungen zeigen, richten sie sich vielmehr auf eine spezifische gesellschaftliche Formung des Gebrauchs der Sinne, wie sie im Kontext einer am **"rationalen Handeln"** orientierten Gestaltung von Lebenszusammenhängen hervorgebracht und notwendig wurde. Herausgestellt werden dabei u.a. die Ausdifferenzierung und Spezialisierung einzelner Sinnesorgane, die Zurückdrängung der Nahsinne (wie z.B. Riechen, Schmecken) zugunsten der Fernsinne (Sehen, Hören) und die Abtrennung sinnlicher Wahrnehmung bzw. des Gebrauchs der einzelnen Sinne vom Körper insgesamt. Diese Entwicklungen zielen darauf ab, den Gebrauch der einzelnen Sinne auf eine objektive und in diesem Sinne exakte und zuverlässige Wahrnehmung auszurichten. Damit einher geht auch die Abtrennung der sinnlichen Wahrnehmung vom subjektiven Empfinden.<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. als Überblick allgemein Schmidt 1977 sowie die Darstellung bei Prinz 1984. Speziell zur arbeitsphysiologischen und arbeitspsychologischen Ansätzen vgl. als Überblick Schmale 1983 sowie Hacker 1987; Rohmert, Rutenfranz 1986; Frieling, Sonntag 1987.

2) Vgl. zu dem hier angesprochenen gesellschaftlichen Charakter sinnlicher Wahrnehmung, ihrer Formung und Darstellung in vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepten die Schriften von Hoffmann-Axthelm 1984; Matenkloft 1982; Rumpf 1981; zur Lippe 1981; zur Lippe 1983/84; Schivelbusch 1979. Eine in dieser Perspektive systematische Analyse der "Erziehung zur Lohnarbeit" der beruflichen Sozialisation und Ausbildung sowie der Organisation von Arbeits- und Produktionsprozessen steht gegenwärtig noch aus. Ansätze hierzu sowie Materialien finden sich jedoch mehrfach, wie z.B. bei Thompson 1964; Thompson 1973; Krozova 1976; Meyer 1982.

Auf diesem Hintergrund wird erkennbar, daß die gesellschaftliche Rationalisierung von Lebensbereichen gerade auch auf der Ebene sinnlicher Wahrnehmung zentrale Veränderungen hervorbringt und diese zugleich zur Voraussetzung hat. Ferner wird damit aber auch erkennbar, daß die vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepte diese gesellschaftliche Formung des Gebrauchs der Sinne kaum reflektieren; aus dem Blickfeld gerät damit auch, daß die wissenschaftliche Konzeptualisierung sinnlicher Wahrnehmung sich primär am Konzept eines **rationalen Handelns** orientiert, wie es im Prozeß gesellschaftlicher Modernisierung zum Leitbild eines aufgeklärten Weltverständnisses wurde.

(4) In den Sozialwissenschaften besteht weitgehend Konsens darüber, Arbeit als zweck- und zielgerichtete Tätigkeit zu begreifen. Rationales Handeln ist hier sowohl eine analytische Kategorie als auch ein normatives Konzept, an dem sich Bewertungen der Gestaltung von Arbeitsprozessen orientieren.<sup>1)</sup> In dieses Verständnis von Arbeit bzw. des Arbeitshandelns fügen sich die vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepte sinnlicher Wahrnehmung mehr oder weniger bruchlos ein - teilweise wurden sie auch auf dieser Grundlage entwickelt. Jedoch erscheint uns gerade unter dem Aspekt sinnlicher Wahrnehmung die Analyse des Arbeitshandelns ausschließlich in der Perspektive rationalen Handelns fragwürdig. Gemeint ist damit nicht, daß neben der Arbeit als instrumentell-strategischem Handeln auch interpersonelle Kommunikationsprozesse, sozio-kulturelle Faktoren oder die subjektive Einstellung zum Arbeitsprozeß zu berücksichtigen sind. In Frage steht vielmehr, ob sich Arbeit als praktisch-nützliche Tätigkeit - gerade auch in ihrer instrumentellen Funktion - nur nach Maßgabe der Kriterien rationalen Handelns vollzieht und als effizient erweist. Wissenschaftliche Konzepte, die diese Frage ausblenden, setzen sich leicht der Gefahr aus, die konkrete Arbeitstätigkeit

---

1) Seinen Ausdruck findet dies u.a. darin, daß ein maßgebliches Kriterium für die Beurteilung und Bewertung einer Arbeitstätigkeit die geforderten intellektuellen Leistungen sind, und geistige Arbeit gegenüber körperlicher Arbeit als höherqualifiziert und überlegen gilt. Damit korrespondiert auch die Unterscheidung in geistige (höherwertige) und körperliche (minderwertige) Arbeit.

letztlich nur in jenen Kategorien zu analysieren, die durch die vorherrschenden Prinzipien einer **technisch-wissenschaftlichen** Produktions- und Arbeitsgestaltung vorgegeben sind.<sup>1)</sup> Sie versperren den Blick auf die Frage, in welcher Weise Arbeitskräfte auch Kompetenzen und Qualifikationen in den Produktionsprozeß einbringen, die nach den Kriterien rationalen Handelns als ineffizient, überflüssig oder minderwertig gelten, die aber in gleicher Weise für die Funktionsfähigkeit betrieblicher Produktionsprozesse ebenso wie die subjektive Bewältigung von Arbeitsanforderungen notwendig sind. Geraten solche Phänomene im Arbeitsprozeß ins Blickfeld - was in den empirischen Untersuchungen durchaus der Fall ist -, so bleibt es entweder bei bloßen Beschreibungen oder lediglich begrifflichen Zuordnungen, ohne daß genau geklärt und verstanden ist, worum es sich hier jeweils konkret handelt (vgl. hierzu die in der Einleitung angeführten Beispiele).

(5) Mit dem im folgenden umrissenen Konzept subjektivierenden Arbeitshandelns wird versucht, die Analyse sinnlicher Wahrnehmung im Arbeitsprozeß zu vertiefen, und die Untersuchung ihrer Erscheinungsformen, ihrer praktischen Bedeutung sowie ihrer Grundlagen und Voraussetzungen zu erweitern. Damit verbindet sich nicht die Absicht, den bisherigen Konzepten eine Theorie gegenüberzustellen, die sich in gleicher Weise handlungs- und gesellschaftstheoretisch begründen und empirisch exemplifizieren läßt. Ziel ist vielmehr, einen konzeptuellen Rahmen zu umreißen, mit dem den in dieser Untersuchung aufgegriffenen Fragen nachgegangen werden kann.

Wie gezeigt, ist die sinnliche Wahrnehmung nicht von dem Handlungskontext, in dem sie steht, isolierbar, sie wird hierdurch geprägt und geformt. Rückt man daher andere - von den vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepten

---

1) In sehr pointierter Form hat hierauf im Rahmen der Arbeitspsychologie in neuerer Zeit W. Volpert bei der Auseinandersetzung mit den Auswirkungen neuer Informations- und Steuerungstechnologien aufmerksam gemacht, indem er darauf hinweist: "Der gängige Trend in der allgemeinen Psychologie und der traditionellen Arbeitswissenschaft ist darauf gerichtet, gerade den Unterschied (Mensch/Maschine) zu verwischen, auf den es hier ankommt. Der Mensch wird dort nämlich nach der Analogie des Computers modelliert, genauer: eines digitalen, seriellen Rechners." (Volpert 1986a)

ausgegrenzte oder nur am Rande beachtete - Formen sinnlicher Wahrnehmung ins Blickfeld, so sind diese nicht isoliert, sondern in ihrem Zusammenhang mit der Strukturierung des Handelns insgesamt zu sehen. Als Ausgangspunkt hierfür soll daher zunächst die Diskussion rationalen Handelns in der Perspektive sinnlicher Wahrnehmung noch um drei weitere Aspekte ergänzt und auf dieser Grundlage dann ein erweiterter konzeptueller Rahmen umrissen werden.

## 2. Objektivierendes versus subjektivierendes Handeln

(1) Für unsere Fragestellung ist es sinnvoll, ein - nach vorherrschenden Kriterien - rationales Handeln als **objektivierendes** Handeln zu bezeichnen. Damit wird ein grundlegendes Merkmal zum Ausdruck gebracht: Ein solches Handeln orientiert sich an objektiven Erkenntnissen und entsprechend allgemeingültigen und generalisierbaren Regeln. Wissenschaftlich-theoretische Erkenntnisse bilden Rahmen und Voraussetzung dieser Handlungsform. Eine exakte, objektive und in diesem Sinne zuverlässige sinnliche Wahrnehmung - wie sie zuvor beschrieben wurde - ist für ein solches Handeln konstitutiv. Ferner beruht ein solches Handeln noch auf weiteren Voraussetzungen, womit spezifische Zusammenhänge zwischen der beschriebenen sinnlichen Wahrnehmung und anderen Handlungskomponenten erkennbar werden. Die für unsere Fragestellung wichtigsten seien kurz angesprochen:

(2) **Gefühle** sind - in der Perspektive rationalen Handelns - untergeordnete oder störende Elemente praktischen Handelns. Sie sind primär ein intrapsychisches Geschehen im Sinne individueller Erlebniszustände (Wohlbefinden/Mißbefinden, Lust/Unlust). Dadurch erhalten sie eine Aura des "ganz

Privaten" bzw. der "subjektiven Innerlichkeit", die der wissenschaftlichen Beobachtung nicht zugänglich ist.<sup>1)</sup>

Dieser Rolle des Gefühls entspricht der in psychologischen Theorien verwendete Begriff der Emotion. Mit Emotionen werden primär individuelle Gefühlszustände und Ausdrucksformen bezeichnet, die dem logisch-rationalen Denken und entsprechenden kognitiven Prozessen gegenüberstehen. Sie bilden quasi den "archaischen Urgrund", der den "höheren" geistigen bzw. kognitiven Funktionen in ihrer Rolle für die Handlungsorganisation unterlegen und tendenziell hinderlich ist. Dem entspricht, daß nicht nur Gefühle, sondern auch Erkenntnis- und Denkformen wie intuitive Erkenntnis und assoziatives Denken als Vorformen rationalen Denkens begriffen werden. Die sinnliche Wahrnehmung kann zwar Gefühle auslösen, diese sind aber für eine objektive Wahrnehmung eher störend und führen zu subjektiven Verzerrungen. Die Konzepte der Arbeitspsychologie, der Arbeitswissenschaften und der Arbeitssoziologie sind wesentlich durch ein solches Verständnis der Gefühle geprägt. Soweit Gefühle berücksichtigt werden, erfolgt dies unter dem Aspekt der (Arbeits-)Motivation und der (Arbeits-)Zufriedenheit. Sie sind dabei Faktoren, die dem praktischen Arbeitshandeln zeitlich vorausgehen oder sein Ergebnis sind; sie sind aber keine konstitutiven Komponenten des Arbeitshand-

---

1) Charakteristisch hierfür ist das Verständnis von Gefühlen in den vorherrschenden Forschungszweigen der Psychologie: Der Ausdruckspsychologie, in der einzelne Gefühlszustände (z.B. Angst, Freude, Haß) unter deren physiognomischer Typisierung erfaßt werden; der phylogenetischen Theorien, in denen primär der Frage nach den Anteilen angeborener und erlernter Gefühlsäußerungen nachgegangen wird; der Psychophysiologie, in deren Mittelpunkt Korrelationen von Gefühlszuständen und -äußerungen mit neurophysiologischen Prozessen stehen; der kognitiven Theorien, die der Rolle von Gefühlen bei Prozessen der Wahrnehmung, der Informationsverarbeitung und der Handlungsregulation nachgehen; der Lerntheorien, die die Entstehung und Entwicklung von Gefühlen untersuchen, sowie der psychoanalytischen Ansätze, in denen Gefühle im Zusammenhang mit Triebstruktur und Affektkontrolle erforscht werden. Vgl. als Überblick hierzu auch Ulich 1982.

delns im Sinne einer effizienten und zielgerichteten Bewältigung von Arbeitsanforderungen.<sup>1)</sup>

(4) Rationales Handeln im Sinne eines objektivierenden Handelns beinhaltet ferner die Trennung und Distanz zwischen handelndem Subjekt und Umwelt und hat diese zur Voraussetzung. Sie beruht maßgeblich auf der Unterscheidung zwischen dem Menschen als Subjekt einerseits und allen anderen natürlichen und sozialen Gegebenheiten andererseits. Sie werden zu Dingen, die generalisierbare Eigenschaften aufweisen, die quantifizierbar und kalkulierbar sind, und sich in dieser Weise beherrschen lassen. Seinen Ausdruck findet dies im Prozeß der Rationalisierung von Lebensbereichen, in der "Entzauberung der Welt", der Zurückdrängung mythischer und animistischer Weltbilder

---

1) Eine Ausnahme bilden hier z.B. die Versuche von Österreich, Gefühle als wichtige Bestandteile der Handlungsregulierung und -organisation einzubeziehen. Postuliert wird hier, daß ein "Handelnder bestimmte Handlungswege nur zum Teil aufgrund der rationalen Kalkulation der Wirkungen seiner Handlungen in bezug auf das Erreichen bestimmter Zielkonsequenzen... plant. Wo er dies nicht tut, sind es Gefühle, die an die Stelle seiner rationalen Einschätzungen treten." Gefühle werden damit "nicht als etwas völlig vom Rationalen Getrenntes beschrieben. Vielmehr gibt es wohl die rationale wie auch die gefühlsmäßige Form des Handlungsentwurfes, und man kann vermuten, daß beide Formen in einem Handlungsentwurf ineinander übergehen können, d.h. sich ergänzen, aber auch widersprechen können." (Oesterreich 1981, S. 246-247) Gleichwohl bleibt es bislang eher bei solchen Postulaten oder Absichtserklärungen, was sich z.B. in der Feststellung dokumentiert, daß damit primär nur die Richtung aufgezeigt wurde, "in die eine dem Grundgedanken der Theorie der Handlungsregulation entsprechende Untersuchung auch des emotionalen Handelns gehen könnte" (vgl. ebd., S. 248). Eine Verschränkung mit anderen Handlungskomponenten und insbesondere mit der sinnlichen Erfahrung ist hier bisher nicht geleistet. Ähnlich verhält es sich bei der Berücksichtigung sinnlicher Erfahrung und des Gefühls in den tätigkeitstheoretischen Konzepten etwa von Leont'ev: Emotionen werden zwar als wichtige Bestandteile des Arbeitshandelns begriffen, ihre Funktion wird aber wesentlich auf die Herstellung einer "Beziehung zwischen den Motiven und der Möglichkeit einer ihnen adäquaten Tätigkeit des Subjekts" bezogen (vgl. Leont'ev 1977, S. 85 ff.).



und der Dichotomisierung von Geist und Materie - Entwicklungen, die zu den Grundpfeilern aufgeklärten Weltverständnisses zählen.<sup>1)</sup>

(5) Der Objekt-Charakter der Umwelt ist Grundlage für ein Handeln, das **einseitig** entweder auf sie einwirkt oder reaktiv Einflüsse und Informationen aufnimmt und verarbeitet. Ausgangspunkt und Anspruch rationalen Handelns ist schließlich, daß dem praktischen Handeln die Definition sowohl von Handlungszielen als auch Handlungsschritten **vorgelagert** ist, und diese aufgrund der Kenntnisse generalisierbarer Objekteigenschaften entwickelt wird.<sup>2)</sup> Die Auseinandersetzung mit der Umwelt erweist sich demnach als um so entwickelter und um so effizienter, je zielgerichteter und planmäßiger sie erfolgt.<sup>3)</sup>

---

1) Wie grundlegend diese sind, zeigt sich u.a. darin, daß auch Habermas, im Bemühen zu einem kritischen und erweiterten Verständnis rationalen Handelns zu gelangen, dieses für das neuzeitliche Denken maßgebliche Weltverständnis zugleich als Grundaxiom rationalen Handelns überhaupt formuliert und damit die "Entzauberung der Welt" als jene Schwelle benennt, an der sich ein rationales Weltverständnis gegenüber anderen Formen der Weltdeutung unterscheidet (vgl. Habermas 1981, Bd. I). Diese Entwicklung des modernen Welt- und Naturverständnisses ist vielfältig dargestellt (vgl. hierzu exemplarisch Horkheimer, Adorno 1969; Bermann 1985; Großklaus, Oldemeyer 1983). Nur angemerkt sei hier, daß sich auf dieser Grundlage der Mensch in doppelter Weise auf sich selbst bezieht: als Subjekt und als Objekt, d.h. als Subjekt im Sinne seiner primär geistig-psychischen Existenz und als Objekt in seiner physisch-materiellen Beschaffenheit.

2) Vgl. hierzu insbes. die Darstellung und kritische Auseinandersetzung bei Horkheimer 1974.

3) Exemplarisch hierfür z.B. die Beschreibung menschlicher Arbeitstätigkeit bei Marx: "Eine Spinne verrichtet ihre Operationen, die denen des Webers ähneln, und eine Biene beschämt durch den Bau ihrer Wachszellen manch menschlichen Baumeister. Was aber von vornherein den schlechtesten Baumeister vor der besten Biene auszeichnet, ist, daß er die Zelle in seinem Kopf gebaut hat, bevor er sie in Wachs baut. Am Ende des Arbeitsprozesses kommt ein Resultat heraus, das beim Beginn desselben schon in der Vorstellung des Meisters, also schon ideell vorhanden war." (Marx 1971, S. 92 f)

(6) Auf diesem Hintergrund erscheint uns für unsere Fragestellung weiterführend die **Unterscheidung** zwischen einem **objektivierenden** und einem **subjektivierenden** Handeln.

Mit dem Konzept subjektivierenden Handelns greifen wir Formen sinnlicher Wahrnehmung auf, die von den vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepten nicht oder nur am Rande berücksichtigt werden. Unsere Analyse richtet sich dabei aber nicht auf intrapsychische Prozesse, subjektive Dispositionen und organische Grundlagen der sinnlichen Wahrnehmung. Im Mittelpunkt steht vielmehr der Zusammenhang zwischen sinnlicher Wahrnehmung einerseits und der Strukturierung des Handelns insgesamt.

In Handlungsformen, die wir im folgenden mit dem Konzept subjektivierenden Handelns näher umreißen, erlangen daher nicht nur die sinnliche Wahrnehmung, sondern auch Gefühle sowie die Beziehung zur Umwelt und der Umgang mit ihr eine andere Ausprägung als im Kontext eines objektivierenden Handelns, wie es zuvor dargestellt wurde.

Wir knüpfen damit an unterschiedliche, disziplinübergreifende Forschungsansätze und -ergebnisse an. Es sind dies insbesondere:

- o Die an einer phänomenologischen und gestaltpsychologischen Theorietradition ausgerichteten Untersuchungen zur sinnlichen Wahrnehmung<sup>1)</sup> sowie Arbeiten zum systematischen Charakter eidetischen, assoziativen Denkens und intuitiver Erkenntnis;<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. hierzu exemplarisch Straus 1956 sowie im einzelnen die Literaturhinweise in Abschnitt B.

2) Zu nennen sind hier die grundlegende Arbeit von Goldberg 1985 sowie die Darstellung bei Watzlawick 1982.

- o die aus der Kritik an der "kognitiven Wende" in der Psychologie hervorgegangenen Ansätze, in denen Gefühle als wichtige Komponenten praktischen Handelns begriffen und untersucht werden;<sup>1)</sup>
  - o sozialhistorische Untersuchungen, in denen im Prozeß gesellschaftlicher Modernisierung zurückgedrängte Handlungs- und Lebensformen nicht nur unter der Prämisse "gesellschaftlichen Fortschritts" aufgegriffen und beurteilt werden<sup>2)</sup>, sowie
  - o die im Rahmen philosophischer Erkenntnistheorie entwickelte Modifizierung des Rationalitätsbegriffs bzw. die Unterscheidung unterschiedlicher Formen des Rationalen sowie die auf dieser Grundlage entwickelte Differenzierung zwischen diskursiver und präsentativer Symbolik.<sup>3)</sup>
- (7) Wir greifen solche Forschungsansätze auf und versuchen, sie für eine soziologische und speziell arbeitssoziologische Analyse fruchtbar zu machen. Grundlegend ist dabei, sowohl im Unterschied wie auch der Weiterführung dieser Ansätze, daß
- o einzelne Komponenten des Handelns wie sinnliche Wahrnehmung, Denken und Gefühl nicht isoliert, sondern in ihrem wechselseitigen Zusammenhang gesehen werden und

---

1) Vgl. hierzu als Überblick Ulich 1982 sowie die Beiträge in Mandl, Huber 1983.

2) Wichtige Anstöße für unsere Perspektive ergaben sich hier insbesondere aus den bereits erwähnten sozialhistorischen Untersuchungen zur Veränderung sinnlicher Wahrnehmung (s.o.), ferner vor allem aus kulturpsychologischen Untersuchungen, wie sie von Boesch durchgeführt wurden (Boesch 1980; Boesch 1983).

3) Vgl. hierzu die grundlegende Arbeit von Langer 1965/1984 sowie die darauf aufbauenden sozialpsychologischen und kultursoziologischen Untersuchungen von Lorenzer (vgl. exemplarisch Lorenzer 1981).

o die - von den Konzepten rationalen Handelns ausgegrenzten - Handlungsformen und -komponenten nicht a priori bestimmten Handlungsbereichen (z.B. interpersonelle Kommunikations- und Interaktionsprozesse) Lebensbereichen (z.B. der sozio-kulturellen Sphäre im Unterschied zur ökonomisch-materiellen) oder Funktionen (wie Identitätsstiftung, psychische Verfassung, Sinnggebung) zugeordnet werden. Im Vordergrund steht vielmehr gerade auch ihre Rolle in Lebensbereichen, in denen - nach dem vorherrschenden Verständnis - objektivierendes Handeln als prinzipiell überlegen und angemessen gilt.

(8) Der Begriff subjektivierendes Handeln soll zwei grundlegende Merkmale (bzw. Besonderheiten) der hiermit aufgegriffenen Handlungsformen unterstreichen: Ein solches Handeln zielt nicht primär darauf ab, zu objektivierbaren Erkenntnissen über die Umwelt und entsprechende Handlungsregeln zu gelangen bzw. sich hieran zu orientieren. Im Vordergrund stehen vielmehr beim Umgang mit Personen wie auch Dingen gerade deren konkrete, unterschiedliche und - in diesem Sinn - einzigartige Besonderheiten und Variationen. Diese zu erkennen, im praktischen Handeln zu berücksichtigen und zu bewältigen, ist eine der zentralen Intentionen und Funktionen subjektivierenden Handelns. Charakteristisch ist, daß hierbei Personen ebenso wie Dinge (also z.B. auch Maschinen) im Kontext eines solchen Handelns wie "Subjekte" begriffen werden. Wir legen hier einen besonderen Akzent auf den Umgang mit **Dingen**. Dies beinhaltet nicht notwendigerweise, daß in sie menschliche Eigenschaften hineinprojiziert werden; ausschlaggebend ist vielmehr, daß sie nicht nur als durch äußere oder interne Einflüsse determiniert und insofern berechenbar eingeschätzt werden; es wird ihnen somit eine gewisse Eigendynamik zugestanden (bzw. es wird hiervon ausgegangen). Subjektivierendes Handeln bezieht sich somit in dem hier verstandenen Sinne ebenso wie ein objektivierendes Handeln auf "objektive" Eigenschaften, Zusammenhänge etc. von natürlichen und sozialen Gegebenheiten, auf die sich das Handeln richtet. In diesem Sinne bezieht sich die Unterscheidung zwischen subjektivierendem und objektivierendem Handeln auf jeweils unterschiedliche Eigenschaften, Dispositionen, Intentionen etc. sowohl des handelnden Subjekts als auch der Umwelt, auf die sich das Handeln richtet.

## B. Subjektivierendes Handeln - Merkmale

Wir charakterisieren im folgenden subjektivierendes Handeln in vier Dimensionen: der sinnlichen Wahrnehmung, der damit einhergehenden Beziehung zur Umwelt<sup>1)</sup>, dem Umgang mit ihr und der Rolle des Gefühls. **Diese vier Dimensionen bilden einen untrennbaren Zusammenhang. Sie stellen vier Aspekte ein und derselben Handlungsweise dar.** Es sei betont, daß die sequenzielle Darstellung dieser vier Dimensionen deren wechselseitiger Verschränkung nur begrenzt Rechnung tragen kann.

### 1. Sinnliche Wahrnehmung

Charakteristisch für die hier aufgegriffenen Handlungsweisen sind Formen sinnlicher Wahrnehmung, die auf einer **fühlenden, spürenden** Sinnlichkeit beruhen, bei der die einzelnen Sinne nicht fragmentiert sind, sondern im und durch den Leib<sup>2)</sup> wirken. Leib meint den sensiblen, empfindenden Körper. Er bildet die lebendige Einheit der Sinne mit anderen Dimensionen menschlicher Existenz.<sup>3)</sup> Zwischen den Sinnesorganen wird keine scharfe Trennung gezogen, sondern die Sinne sind wirksam in ihrer **Komplexität und Verflechtung**.

Praktische Wahrnehmung erfolgt hier daher über **komplexe Sinnlichkeit** und **Bewegung des ganzen Körpers**. Hierin unterscheidet sich z.B. das anschauende Sehen vom fixierenden Sehen: Im einen Fall handelt es sich um einen starren, Signale und Zeichen registrierenden Blick; im anderen Fall um einen

---

1) Mit Umwelt sind hier sowohl materielle wie auch soziale Gegebenheiten (Dinge und Personen) gemeint. Es ist aber zu betonen, daß sich das im folgenden umrissene Konzept nicht nur auf Personen, sondern gerade auch auf materielle Gegenstände bezieht. Im Rahmen dieser Untersuchung steht dies im Vordergrund.

2) Wir wählen hier diesen Begriff, um ihn von dem des Körpers abzusetzen, der auch auf Gegenstände wie z.B. geometrische Körper anwendbar ist.

3) Vgl. hierzu auch Buytendijk 1965.

das Wahrnehmungsfeld als Ganzes umfassenden, schweifenden Blick, der den Gegenstand anschaut, und bei dem sinnliche Wahrnehmung untrennbar verbunden ist mit Bewegung des Körpers. Dies besagt gleichzeitig, daß der subjektivierende Gebrauch der Sinne sich nicht vollständig generalisieren läßt, sondern individuell gestaltet.

Der subjektive Körper (Leib) integriert die Sinnesmodalitäten zu einer Einheit (*sensorium commune*)<sup>1)</sup> und ist notwendige Voraussetzung für die Wahrnehmung der umgebenden Dinge, Menschen und des eigenen Körpers. Leib und sinnliche Wahrnehmung sind zwei Seiten ein und desselben Aktes: Ohne Leib keine Wahrnehmung und ohne Wahrnehmung kein Leib (vgl. Merleau-Ponty 1966).

Sinnliche Wahrnehmung beruht dabei nicht auf der Distanz (Trennung), sondern der Einheit von Subjekt und Umwelt: Das Subjekt erfährt die Umwelt nicht als fremde, äußere Objekte, sondern als Teil bzw. Verlängerung seiner selbst.<sup>2)</sup> Dies kommt im (leiblichen) Körperschema deutlich zum Ausdruck: Alles, was sich innerhalb des Körperschemas befindet, wird als dem Subjekt zugehörig empfunden. Das Körperschema konstituiert eine eigene, subjektive Räumlichkeit, den "Lebensraum".

Auf diese Weise werden in der sinnlichen Wahrnehmung Eigenschaften der Umwelt nicht nur registriert, sondern sie verhält sich zur Umwelt teilnehmend, ist **partizipierende Wahrnehmung**.<sup>3)</sup> Dem entspricht z.B. ein Hören,

- 
- 1) Vgl. hierzu Plügge 1970: Nach Plügge ist das *sensorium commune* Reservoir und Ergebnis aller Erfahrungen des Leibes und der Welt als ständige gegenseitige Interpretation der einzelnen Sinne.
  - 2) Merleau-Ponty spricht in diesem Zusammenhang von einem "anderen Ich", das sich mit der Umwelt synchronisiert, mit ihr eins wird.
  - 3) Diese partizipierende Wahrnehmung basiert auf einer sinnlichen Identifikation mit der Umwelt. Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Berman 1985, S. 141 ff.

das sich "hineinhört".<sup>1)</sup> Jedem Wahrnehmungsvorgang ist ein Gefühl ("sentir")<sup>2)</sup> beigeordnet, eine Qualität, die jeden Wahrnehmungsmodus, jede Situation, Intention des wahrnehmenden Subjekts in vielen Nuancen beeinflusst. Diesen Gebrauch der Sinne beschreibt die umgangssprachliche Redewendung als **Gespür** oder **Spüren**. Im Erspüren betätigt sich die komplexe, nicht auseinanderdividierbare und nicht vom Körper ablösbare Sinnlichkeit als **Empfinden**.<sup>3)</sup>

Eine weitere Besonderheit einer solchen sinnlichen Wahrnehmung ist die **Rhythmisierung**. Rhythmisierte Bewegungsabläufe stellen ein wichtiges Moment der Handlungsregulation dar, indem sie Tätigkeiten nicht nur ökonomisch gestalten, sondern auch die Energieressourcen des handelnden Subjekts bewahren: Im Rhythmus stellt sich eine Art "Gleichzeitigkeit" von Aktion und Reaktion, Aktivität und Passivität her, und einzelne Phasen des Handlungsvollzugs verschmelzen zu einer Einheit von Wiederholungen.

Es ist darauf zu verweisen, daß auch in den Arbeitswissenschaften diese Phänomene nicht unbekannt sind. Sie sind jedoch bislang nicht systematisch fundiert worden. So beschreibt auch Hacker diese Gegebenheit, jedoch im objektivierenden Schema. Er nennt dies "Afferenzsynthesen des Typs 'Hand und Werkzeug'": "Dabei ist es praktisch wesentlich, daß bei geübtem Gebrauch von Werkzeugen oder Maschinen nicht (mehr) die Bedienung des Arbeitsmittels durch die Hand reguliert wird, sondern **unmittelbar** der Prozeß am Arbeitspunkt von Werkzeug und Arbeitsgegenstand. Dementsprechend werden nicht Eindrücke über die Widerstände, Lagen oder Bewegungsformen des Arbeitsmittels in der Hand rückgemeldet und erlebt, sondern entsprechend der Eigenschaften am Material." (Vgl. Hacker 1978, S. 256)

---

1) Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Kückelhaus 1978.

2) Vgl. hierzu Buytendijk 1965.

3) Zur Unterscheidung von Wahrnehmung und Empfindung vgl. u.a. Tellenbach 1970; Straus 1956. Mit Wahrnehmung wird objektive Wahrnehmung, die Distanz zum Objekt voraussetzt, bezeichnet. Empfinden meint Wahrnehmungsprozesse, die Nähe zum Objekt voraussetzen.

## 2. Beziehung zur Umwelt

Wie bereits deutlich geworden, ist für die hier beschriebene sinnliche Wahrnehmung eine Beziehung der Nähe zwischen Subjekt und Handlungsobjekt Voraussetzung. Sachliche Gegenstände wie auch Personen sind dem Subjekt nicht äußerlich, sondern ihm durch **sympathetische Verbundenheit** zugehörig: **Die Welt existiert nicht unabhängig vom Subjekt.**<sup>1)</sup>

Der Mensch bezieht sich dabei auf seine Umwelt als **ganzes Subjekt**, als Einheit.<sup>2)</sup> Das heißt, es eröffnen sich so nicht nur partielle Zugänge zur Umwelt unter Einsatz isolierter subjektiver Handlungskomponenten, sondern in der Einheit von Körper, Intellekt und Gefühl entsteht eine Beziehung. Gefühl ist dabei ein Medium, in dem sich die subjektivierende Beziehung zwischen Subjekt und Objekt herstellt.

Das Handeln richtet sich darauf, mit der Umwelt zu **verschmelzen**, eine **Einheit zu bilden**, sich mit ihr zu **synchronisieren**. Dazu wird die Umwelt "vermenschlicht", d.h. auch unbelebte Objekte werden quasi wie Subjekte wahrgenommen. In dem hier verstandenen Sinn werden jedoch nicht menschliche Eigenschaften in die Umwelt hineinprojiziert; vielmehr bezieht sich der

---

1) Merleau-Ponty spricht in diesem Zusammenhang z.B. bei seiner Analyse der Empfindung von der "Kommunion", der "Koexistenz" von empfindendem Subjekt und empfundenem Objekt. Würde sich das Subjekt nicht in irgendeiner Weise mit dem Objekt synchronisieren, vereinen, bliebe nach Merleau-Ponty die Wahrnehmung nichts als eine vage neurophysiologische Erregung: "Empfindender und empfundenes Sinnliches sind nicht zwei äußerlich einander gegenüberstehende Terme und die Empfindung nicht die Invasion des Sinnlichen in den Empfindenden. Die Farbe lehnt sich an an meinen Blick, die Form des Gegenstandes an die Bewegung meiner Hand oder vielmehr mein Blick paart sich mit der Farbe, meine Hand mit dem Harten oder Weichen, und in diesem Austausch zwischen Empfindungssubjekt und Sinnlichem ist keine Rede davon, daß das eine wirkte, das andere litte, daß eine dem anderen Sinn gäbe." (Merleau-Ponty 1966, S. 251)

2) In dem Sinne, wie die Gestaltpsychologie dies beschreibt: "Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile", lautet bekanntlich die Leitthese der gestaltpsychologischen Wahrnehmungslehre.



Handelnde auf Eigenschaften, Gegebenheiten usw. der Umwelt, die Ähnlichkeiten mit menschlichen Eigenschaften aufweisen. Diese bilden die Grundlage, auf der sich die Subjektivierung der Umwelt vollzieht. Ferner ist der "Subjektcharakter" von Umwelt nicht vom konkreten Handlungskontext ablösbar, sondern aktualisiert sich erst in Verbindung mit dem handelnden Subjekt. Er ist die Grundlage für die Synchronisierung des Handelns mit der Umwelt und die Herstellung einer jeweils exklusiven, einzigartigen Beziehung.

Es erfolgt eine Orientierung an solchen Merkmalen und Eigenschaften der Umwelt, deren handlungsrelevante Bedeutung nicht vom Subjekt unabhängig und in diesem Sinne objektiv ist; in der subjektivierenden Beziehung werden Eigenschaften und Bedeutungen virulent und relevant, die **nur in bezug auf das handelnde Subjekt** Geltung haben.<sup>1)</sup> Dieser Sachverhalt zeigt sich z.B. an der Unterscheidung zwischen einem subjektiven und einem objektiven Raum.<sup>2)</sup> Entsprechend treten im subjektivierenden Handeln Eigenschaften und Bedeutungen der Umwelt für das Subjekt nicht unabhängig von dessen Befindlichkeit, Interessen und Wünschen sowie im damit verflochtenen biographisch-sozialisatorischen Erfahrungshintergrund auf.

Umgangssprachlich wird die hier beschriebene Beziehung oft als "persönliche Beziehung" bezeichnet. Die "Vermenschlichung" von Gegenständen charakterisiert dabei eine spezifische Beziehung zur Umwelt, die nicht auf der Ausgrenzung des Gefühls beruht, sondern gerade im emotionalen Bezug entsteht. Entscheidend für die hier umrissene Beziehung zu Dingen und Personen ist aber, daß es sich **nicht** nur um eine äußere Zusammengehörigkeit im Sinne eines "Besitzverhältnisses" oder eine bloß subjektiv eingebildete (d.h. in die

1) So kann z.B. ein Gegenstand, der in tausendfacher Ausfertigung käuflich erwerbbar ist, als einzigartiger Gegenstand wahrgenommen werden, der nicht durch ein "gleiches" Exemplar ersetzt werden kann.

2) Vgl. hierzu Kruse, Graumann 1978: Der subjektive Raum, auch "Lebensraum" oder "psychologische Umwelt" genannt, ist der im Erleben und Handeln erschlossene, der objektive, der physikalische bzw. geographische Raum.

Umwelt projizierte) Beziehung zu Dingen wie Personen handelt: Handlungsleitend sind vielmehr "Gemeinsamkeiten", "Ähnlichkeiten" zwischen handelndem Subjekt und Umwelt. Dies ist die Grundlage dafür, daß Umwelt nicht als etwas vom handelnden Subjekt Unabhängiges existiert, sondern als mit ihm Verbundenes erscheint und in dieser Weise handlungsrelevant wird.

### 3. Umgang mit der Umwelt

Diese subjektivierende Beziehung zur Umwelt ist Grundlage für einen **sympathetischen Umgang** mit Gegenständen und Personen, deren tragende Elemente **Empathie** und subjektive Involviertheit im Sinne von "**sich einlassen**", "**sich einfühlen**" sind. Es handelt sich um einen Umgang mit Gegenständen und Personen im Sinne eines **mimetisch-identifikatorischen Nachvollzugs von Bewegungsabläufen und Gestalten**.<sup>1)</sup> Maßgeblich ist dabei der Austausch zwischen Subjekt und Objekt, das "Miteinander-Umgehen". Umgangssprachlich ist die Redewendung geläufig, man müsse sich in "die Materie hineinknien".

Ein solcher Umgang mit der Umwelt ist sowohl durch Bedürfnisse, Interessen und Wünsche des Subjekts bestimmt als auch durch die Eigenheiten, Forderungen und Wirkungen der Umwelt. Charakteristisch hierfür sind **dialogisch-interaktive** Handlungsweisen, bei denen das Subjekt nicht einseitig auf die Umwelt einwirkt oder reagiert, sondern in einem Prozeß wechselseitigen Austauschs **gemeinsam** ein bestimmtes Ergebnis bzw. Ziel angestrebt wird. Auch hier ist wesentlich, daß eine solche Handlungsweise nicht nur im Umgang mit Personen, sondern auch mit Gegenständen erfolgt. Ein Beispiel hierfür ist der Umgang mit Werkzeugen, bei dem diese zur Verlängerung des eigenen Körpers werden, so daß gemeinsam mit dem Werkzeug gehandelt wird. Dies beinhaltet eine Offenheit für die in den Gegenständen und Perso-

---

1) Empathie und subjektiver Nachvollzug werden in vorherrschenden Theorien auf interpersonelle Interaktions- und Kommunikationsprozesse, insbesondere auf therapeutisches Handeln bezogen. Es ist aber davon auszugehen, daß dies nicht nur gegenüber Personen, sondern auch im Umgang mit Gegenständen möglich ist und praktiziert wird (vgl. hierzu insbesondere Boesch 1983).

nen enthaltenen und von ihnen angebotenen Möglichkeiten, die sich erst im Umgang mit diesen erschließen bzw. erschlossen werden können.<sup>1)</sup>

In diesem dialogischen Umgang findet der Handelnde die adäquate Vorgehensweise in einem "Schritt-für-Schritt-Verfahren", bei dem die **Gleichzeitigkeit von Aktion und Reaktion, Wirkung und Rückwirkung** erfahren wird sowie handlungs- und orientierungsleitend ist. Planmäßiges Handeln steht einer solchen Vorgehensweise nicht im Wege, wenn Spielräume für die erwähnte Einheit von aktiver und reaktiver Handlung erhalten bleiben. Dies sind Vor-

- 
- 1) Illustrieren läßt sich ein solcher Umgang am Beispiel des Unterschieds zwischen den Verfahrensweisen von Bastler und Ingenieur, wie er von Lévi-Strauss dargestellt wird. Das Verhältnis zu Werkzeug, Werkstück sowie die Verfahrensweise unterscheiden sich beim Bastler vom Vorgehen des Ingenieurs, und zwar auch dann, wenn der Bastler in gleicher Weise bestrebt ist, ein Produkt herzustellen wie der Ingenieur. Der Ingenieur verfährt planmäßig: Zu Beginn seines Vorhabens wird ein Plan entworfen, dann die Mittel und Instrumente beschafft, die das Vorhaben in der effizientesten und perfektesten Form realisieren lassen. Das heißt, die Mittel und Handlungen stehen immer in direktem Bezug zum Projekt. Der Bastler hingegen ist "in der Lage, eine große Anzahl verschiedenartigster Arbeiten auszuführen; doch im Unterschied zum Ingenieur macht er seine Arbeiten nicht davon abhängig, ob ihm die Rohstoffe oder Werkzeuge erreichbar sind, die je nach Projekt geplant und beschafft werden müßten: Die Welt seiner Mittel ist begrenzt, und die Regel seines Spiels besteht immer darin, jederzeit mit dem, was ihm zur Hand ist, auszukommen... Die Mittel des Bastlers sind also nicht im Hinblick auf ein Projekt bestimmbar..., sie lassen sich nur durch ihren Werkzeugcharakter bestimmen - anders ausgedrückt und um in der Sprache des Bastlers zu sprechen: weil die Elemente nach dem Prinzip 'das kann man immer noch brauchen' gesammelt und aufgehoben werden. Solche Elemente sind also nur zur Hälfte zweckbestimmt. Zwar genügend, daß der Bastler nicht die Ausrüstung und das Wissen aller Berufszweige nötig hat; jedoch nicht so sehr, daß jedes Element an einem genauen und fest umrissenen Gebrauch gebunden wäre. Jedes Element stellt eine Gesamtheit von konkreten und zugleich möglichen Beziehungen dar; sie sind Werkzeuge, aber verwendbar für beliebige Arbeiten innerhalb eines Typus." (Lévi-Strauss 1973, S. 30f.) Die jeweilige Verwertbarkeit der Elemente seiner Ausrüstung findet der Bastler in einem dialogischen Verfahren heraus: "Sehen wir ihm beim Arbeiten zu: Von seinem Vorhaben angespornt, ist sein erster Schritt dennoch retrospektiv: Er muß auf eine bereits konstituierte Gesamtheit von Werkzeugen und Materialien zurückgreifen; eine Bestandsaufnahme machen oder eine schon vorhandene umarbeiten; schließlich und vor allem muß er mit dieser Gesamtheit in eine Art Dialog treten, um die möglichen Antworten zu ermitteln, die sie auf das gestellte Problem zu geben vermag." (Ebd. 1973, S. 31)

gehensweisen, die man auch als "experimentierende Annäherung" an ein Ergebnis bezeichnen kann. Der dialogische Umgang mit Personen und Gegenständen beruht auf einer Handlungsorganisation, bei der Ziele und Ergebnisse ebenso wie das konkrete Vorgehen sich erst im Prozeß entwickeln. Dabei nimmt der Handelnde Einfluß auf seine Umwelt, indem er deren Bewegungen und Gestalten nachvollzieht, mitgeht, sich einläßt.

#### 4. Gefühl und Erfahrung

Sinnliche Wahrnehmung, Gefühl und Denken lassen sich bei der hier beschriebenen Auseinandersetzung mit der Umwelt nicht voneinander trennen. Grundlegend ist die **Gegenstandsbezogenheit** des Gefühls.<sup>1)</sup> Es bildet sich 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. Dementsprechend stellt es Orientierungswerte für subjektiv und objektiv angemessenes Handeln und Verhalten dar. Es erzeugt aufgrund seiner Verbindung mit Dingen subjektive Handlungs- und Verhaltenssicherheit. Einem solchen gefühlsmäßigen Erkennen entspricht ein intuitives, empathisches Denken, bei dem Gefühl, Denken und sinnliche Wahrnehmung unterschiedliche Aspekte **desselben** Vorgangs sind.<sup>2)</sup>

---

1) Gefühle sind hier keine bloß intrapsychischen Zustände, sondern haben immer eine Richtung: z.B. Haß ist Haß gegen jemand; Liebe ist Liebe zu jemand. Vgl. hierzu auch die Darstellungen bei Heller 1980 sowie Sartre 1971.

2) Vgl. hierzu die Untersuchung von Goldberg 1985 zum intuitiven Denken. In dieser Untersuchung wird der systemische Charakter intuitiver Erkenntnisse herausgearbeitet, jedoch wird dessen Abhängigkeit von anderen Handlungskomponenten, wie sie in dem hier umrissenen Konzept dargelegt werden, nicht weiter berücksichtigt.

Das gefühlsmäßige Erkennen baut dementsprechend nicht nur auf einem theoretisch bzw. kognitiv erlernten Wissen auf, sondern bildet sich in der aktiven Interaktion mit der Umwelt heraus: Es ist Resultat der Praxis<sup>1)</sup> und wird im praktischen Handeln gelernt. Gefühlsmäßige Erkenntnis führt zu einem Erfahrungswissen, das auf der aktiven dialogischen Kommunikation mit der Umwelt beruht, in der Erkenntnisse "einverleibt" werden und auf der Grundlage **praktischer Erfahrung** in "Fleisch und Blut" übergehen.<sup>2)</sup>

Es bilden sich auf diese Weise im Umgang mit der Umwelt Dispositionen heraus, die das Handeln, Wahrnehmen, Urteilen und Fühlen organisieren und strukturieren, ohne einer Regulierung und Kontrolle des objektivierenden Bewußtseins und Denkens zu unterliegen. Dies besagt aber nicht, daß sie vom Handelnden nicht wahrgenommen werden und gänzlich "unbewußt" sind. Ihre Wahrnehmung und Gestaltung vollzieht sich, indem sie **erlebt** werden.

Praktische Erfahrung beruht maßgeblich auf der sinnlichen Auseinandersetzung mit der Umwelt; sie verlangt den ganzen Menschen, einschließlich seiner Sinne und seines Gefühls. Sie erfordert ein "Sich-Einlassen" auf Unge-

---

1) Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Bourdieu 1979. Subjektivierende Aneignung von Wissen, Können, Fähigkeiten, Qualifikationen erfolgt nicht mittels einzelner spezialisierter, isolierter psychischer Funktionen (wie Kognition, Wahrnehmung, Gefühl etc.), sondern vermittelt der ungeschiedenen Einheit aller Funktionen. Das auf diese Weise angeeignete Wissen ist kein kognitives Wissen, sondern eine subjektive Gewißheit, die auf einem Wissensmodus beruht, den man umgangssprachlich **Erfahrungswissen** nennt.

2) "Wenn ein 'Handgriff' in 'Fleisch und Blut' übergeht, d.h. keiner je neuen Aufmerksamkeit bedarf, um treffsicher zu bleiben, kann dies dadurch geschehen, daß alle Vermögen des Menschen durch Übung in höchster Sensibilität auf Phasen eines vertrauten Rhythmus, einer vertrauten Gestalt reagieren. Sie spielen sich dann sogar auf jeweilige Verschiebungen in den Teilgestalten 'von selber' ein - anderen Boden beim Laufen, härteres Holz beim Sägen usw. Das ermöglicht uns, mit mehr und tieferen Dimensionen des Erlebens beteiligt zu sein als bloß mit dem 'Aufpassen', also einer verstandesmäßigen Kontrolle". (Lippe 1983, S. 100) Vgl. hierzu auch die Ausführungen bei Ciampi 1982.

wisses, Unbestimmbares und vollzieht sich somit auch als Erfahrung im Sinne eines "Sich-in-Gefahr-begebens".<sup>1)</sup>

Eigenschaften und Bedeutungen der Umwelt bilden Erfahrungen und entstehen zugleich aus vorhergehenden, "gemachten" Erfahrungen. Sie können nicht nur mechanisch gelernt werden, sondern müssen im Umgang mit den Dingen **prozeßhaft erfahren** werden. Ein solches Handeln wird sowohl in der Praxis gelernt als auch in ihr erweitert. Es verkümmert, wird "verlernt", wenn die Praxis so gestaltet ist, daß sie die Ausübung dieser Handlungsformen nicht gestattet. Die Differenziertheit der Deutungsmöglichkeiten des Subjekts und die Intensität seiner Interpretationskraft ist gebunden an Ausmaß und Vielfalt der Erfahrungen ähnlicher und verschiedener Situationen und Gegenstände. Im Vollzug subjektivierender Auseinandersetzung mit der Umwelt wird die gelernte bzw. erlebte Erfahrung<sup>2)</sup> in die verschiedenen Objekte "hinein-

---

1) Diese Art von Erfahrung schildert anschaulich z.B. Gehlen: "Wir **erfahren** die Wirklichkeiten nur, indem wir uns praktisch mit ihnen auseinandersetzen oder dadurch, daß wir sie durch die Mehrheit unserer Sinne hindurchziehen: Die Gesehenen betasten, befühlen oder endlich, indem wir sie ansprechen und so eine dritte Art rein menschlicher Aktivität gegen sie setzen. Wenn wir ihnen so eine selbst erschaffene Gestalt - ein Wort - entgegenwerfen oder, eine andere Art des Bewältigens, indem wir sie aus einer Sphäre in die andere ziehen, behandeln, ansprechen, 'im Auge behalten', 'begreifen', mit einem Wort: **ihre Vieldeutigkeit entwickeln**, dann erfaßt sich der Geist selber in seinen eigenen Möglichkeiten, in der Erfassung der Sache, dann erschließt er sich aus seinem dunklen Hintergrunde in immer neuen belebten Eindrücken und Impulsen, in der ganzen Fülle des vitalen Bereichs: der Phantasmen und Bewegungsentwürfe, Empfindungen, Gefühlsvorgriffe und 'Ansprüche'. Wir haben eben die Dinge nicht 'selbst', sondern nur als assimilierte und angeeignete, eingeschmolzen in die Vielfalt unserer Tätigkeiten, mit der wir das Gesehene betasten, das Erwartete aussprechen, das Erinnernte 'begreifen' und das Bewegliche behandeln". (Gehlen 1986, S. 34)

2) Hierzu gehören auch Traditionen als Bündelung überlieferter Erfahrung.

getragen".<sup>1)</sup> Damit korrespondieren - wie erwähnt - Denkformen, die als intuitives, empathisches Denken bezeichnet werden, sowie Bewußtseinsformen, die sich mit dem Begriff "Erleben" umschreiben lassen.

Auf diesem Hintergrund der Beteiligung von Gefühl und Erfahrung bei der Ausführung von Tätigkeiten wird deutlich, daß die Formen des Handelns immer auch auf das Subjekt **rückwirken**. Der Umgang mit der äußeren Umwelt ist also gleichzeitig auch ein Umgang des Subjekts mit sich selbst. In diesem Prozeß entwickeln sich Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen. Diese bilden einen "Sinn" ("Sinn" hier in seiner Doppeldeutigkeit als sinnliche Erfahrung und als Bedeutung der Gegenstände) und Fundus, aus dem der Handelnde schöpft, den er "parat" hat. Dies ist eine wesentliche Grundlage dessen, was umgangssprachlich als "Können" bezeichnet wird.

Gefühl, Denken und sinnliche Wahrnehmung bilden im subjektivierenden Handeln eine Einheit. Die Akzentuierung der Gegenstandsbezogenheit des Gefühls verdeutlicht dessen Wirksamkeit im praktischen Handeln und zeigt, daß es nicht auf innere Zustände reduzierbar ist. Gefühl ist somit wesentlich an der **Erkenntnis** der Umwelt, der **Orientierung** in ihr und damit der Handlungsorganisation beteiligt. Das Erspüren und Erfühlen von Eigenschaften, Bedeutungen und Sinnzusammenhängen sind grundlegendes Element subjektivierenden Erfassens und Begreifens der Umwelt.

---

1) "Unterstellt, daß die Wahrscheinlichkeit gering ist, daß innerhalb dessen, was eher **Universum der Praxis** - denn des Diskurses - genannt werden muß, zwei sich widersprechende Anwendungen der gleichen Schemata zur Konfrontation geraten, kann demnach ein und dasselbe Ding in verschiedenen Praxisbereichen verschiedene Dinge als Komplementär haben und je nach Bereich unterschiedliche, ja selbst entgegengesetzte Eigenschaften erhalten." (Bourdieu 1979, S. 249)

## C. Subjektivierendes Handeln im Arbeitsprozeß

### 1. Konsequenzen für die Analyse von Arbeit

(1) Subjektivierendes Handeln kann als "nicht-rational" bezeichnet werden, sofern damit Unterschiede gegenüber einem objektivierenden Handeln gemeint sind. Bezieht man sich jedoch auf ein weiteres Verständnis von Rationalität, so erscheint es angemessener, von unterschiedlichen Formen rationalen Handelns zu sprechen.<sup>1)</sup> Subjektivierendes Handeln ist in dieser Perspektive nicht "nicht-rational" oder gar "irrational", sondern vollzieht sich nach einer anderen Logik und Rationalität als objektivierendes Handeln. Es zielt ebenso wie objektivierendes Handeln darauf ab, zu handlungsrelevanten Erkenntnissen über die Umwelt und zu einer ihr entsprechenden Organisation des Handelns zu gelangen.

(2) Subjektivierende und objektivierende Handlungsformen 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. Dementsprechend ist eher von einer **wechselseitigen Verschränkung** und notwendigen wechselseitigen Ergänzung dieser Handlungsformen auszugehen. Entsprechend läßt sich subjektivierendes Handeln zwar theoretisch-analytisch, nicht aber in der Realität von objektivierendem Handeln trennen (und umgekehrt). Jedoch kann es in konkreten Handlungsvollzügen und deren gesellschaftlicher Organisation zu einer unterschiedlichen wie auch einseitigen Gewichtung und wechselseitigen Überformungen und Verdrängungen kommen. Mit den damit jeweils verbundenen Selektions- und Ausgrenzungsprozessen können sich jedoch - nach dem hier umrissenen Konzept - zugleich spezifische Verkürzungen und Probleme in der Erkenntnis handlungsrelevanter Eigenschaften und Zusammenhänge in der Umwelt zu ihrer praktischen Bewältigung ergeben.

---

1) Vgl. z.B. Langer 1965/1984.



(3) In der wissenschaftlichen Analyse darf subjektivierendes Handeln daher nicht a priori, d.h. ohne Bezug auf konkrete gesellschaftliche Entwicklungen aus bestimmten Lebensbereichen **ausgegrenzt** und als irrelevant und inadäquat ausgewiesen werden. Auf diesem Hintergrund ist es fragwürdig, Arbeit bzw. das **Arbeitshandeln** ausschließlich in der Perspektive objektivierenden Handelns zu sehen. Vielmehr ist danach zu fragen, in welcher Weise sich gerade auch die Bewältigung von Arbeitsanforderungen über subjektivierendes Handeln vollzieht; zumindest sind wissenschaftliche Konzepte für solche Fragestellungen zu öffnen (bzw. offen zu halten). Subjektivierendes Handeln ist dabei aber nicht auf ein bloß "subjektives Bedürfnis" der Arbeitskräfte zu reduzieren, sondern muß im Zusammenhang mit "objektiven" Gegebenheiten und Anforderungen im Arbeitsprozeß gesehen werden.<sup>1)</sup>

(4) In dieser Perspektive konzentriert sich die vorliegende Untersuchung auf die Rolle des subjektivierenden Handelns im Sinne einer **Arbeitsqualifikation**, die von den Arbeitskräften in den Arbeitsprozeß eingebracht und die von ihnen gefordert wird. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß in der Perspektive subjektivierenden Handelns auch sog. sozio-kulturelle Aspekte von Arbeit ins Blickfeld rücken und der wissenschaftlichen Analyse zugänglich werden. Gerade solche Phänomene (wie z.B. berufliche Identität, sinnstiftende Funktion der Arbeit etc.) können ohne Berücksichtigung subjektivierenden Handelns

---

1) Hierin unterscheidet sich z.B. das hier vorgeschlagene Konzept wesentlich von anderen Ansätzen, die darauf abzielen, die vorherrschenden Rationalitätskonzepte zu überwinden. Symptomatisch hierfür sind die Arbeiten von Habermas, in denen grundsätzlich an der Gleichsetzung von Arbeit mit instrumentell-strategischem Handeln festgehalten wird (vgl. Habermas 1981). Zu einer entsprechenden Kritik siehe hierzu auch z.B. Honneth 1980 sowie Beier 1986. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß in Arbeiten, wie sie z.B. von Habermas verfolgt werden, grundlegende Implikationen des Rationalitätskonzepts, wie sie von uns zuvor im Kontext objektivierenden Handelns dargelegt wurden, nicht erweitert oder modifiziert werden.

kaum adäquat erfaßt und erklärt werden.<sup>1)</sup> In der vorliegenden Untersuchung wird hierauf jedoch nicht weiter eingegangen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß subjektivierendes Handeln in gleicher Weise wie objektivierendes Handeln unterschiedliche konkrete Ausprägungen erlangen kann, und sich sowohl im Zuge individuell-biographischer wie auch gesellschaftlich-historischer Entwicklungen **qualitative** Veränderungen ergeben können. Auch dies kann im Rahmen dieser Untersuchung (noch) nicht systematischer aufgegriffen werden. Bei der Analyse technisch-organisatorischer Veränderungen sind aber gerade solche qualitativen Veränderungen eine wichtige Dimension in der Darstellung und Interpretation konkreter Entwicklungen im Arbeitsprozeß.

## 2. Dimensionen der Analyse

(1) Die folgende empirische Analyse ist zweistufig angelegt:

- o Zum einen werden exemplarisch konkrete Erscheinungsformen subjektivierenden **Arbeitshandelns** aufgezeigt und damit die theoretisch-konzeptuellen Ausführungen veranschaulicht;
- o zum anderen wird gezeigt, daß sich speziell in dieser Perspektive gegenwärtig wichtige **Veränderungen**, wie sie sich im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien abzeichnen, sichtbar und der praktischen Auseinandersetzung hiermit zugänglich werden.

---

1) Ein zentraler Mangel bisher vorliegender Forschungsansätze, die solche Phänomene aufgreifen und damit die bisherigen arbeitswissenschaftlichen, arbeitspsychologischen und arbeitssoziologischen Konzepte erweitern, besteht darin, daß sie entweder solche Phänomene primär nur im Kontext kognitiv-rationalen Handelns untersuchen oder mit Konzepten arbeiten, in denen "nicht-rationales" Handeln zwar näher bestimmt, aber weitgehend als eine Residualkategorie behandelt wird, wie dies sich z.B. an der vorherrschenden Verwendung von Begriffen wie "affektivem" oder "expressivem" Handeln zeigt. Vgl. hierzu etwa zur kritischen Analyse der wissenschaftlichen Konzeptualisierung von Identität speziell unter dem Aspekt sinnlicher Erfahrung insbes. Steinbeiß 1981 sowie Berr 1984, S. 88 f.

Da die wissenschaftliche Analyse speziell im Arbeitsprozeß maßgeblich durch eine Orientierung an objektivierendem Handeln geprägt ist, erscheint es uns notwendig und gerechtfertigt, diese Untersuchung auf die **Rolle subjektivierenden Arbeitshandelns**, seine konkreten Erscheinungsformen und Veränderungen zu konzentrieren.

(2) Wir werden daher im folgenden zunächst am Beispiel der **Facharbeiter-tätigkeit an konventionellen Maschinen** exemplarisch konkrete Erscheinungsformen subjektivierenden Handelns im Arbeitsprozeß darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß wir hier Phänomene aufgreifen, die - zumindest teilweise - durchaus bekannt sind (vgl. Einleitung). Gerade solche Phänomene sollen jedoch nochmals in einer anderen als der bisher gewohnten Perspektive systematischer aufgegriffen und Aspekte sowie Zusammenhänge ins Blickfeld gerückt werden, die nach der vorherrschenden Interpretation und Sichtweise leicht übersehen und unterschätzt werden.

Im einzelnen richtet sich dabei die Analyse auf:

- o die konkreten **Erscheinungsformen** subjektivierenden Arbeitshandelns und ihre Darstellung entlang den zuvor umrissenen Handlungsdimensionen und -komponenten;
- o die **Funktion** eines solchen Arbeitshandelns für die Bewältigung von Arbeitsanforderungen; im Zentrum stehen hier Zusammenhänge zwischen einem solchen Arbeitshandeln und Erfordernissen des Produktionsprozesses sowie betrieblichen Anforderungen an die Qualifikation der Arbeitskräfte;
- o die **Auswirkungen** eines solchen Arbeitshandelns für die Arbeitskräfte unter physischen, psychischen als auch qualifikatorischen Aspekten;
- o die objektiven **Voraussetzungen** für ein solches Arbeitshandeln, wobei sowohl die technisch-organisatorische Gestaltung des Arbeitsprozesses ebenso wie auch die Prozesse der Qualifizierung und beruflichen Sozialisation einzubeziehen sind.

(3) Daran anschließend werden **Veränderungen** beim Einsatz von **CNC-gesteuerten** Maschinen untersucht. Es wird gezeigt, in welcher Weise diese Veränderungen ein subjektivierendes Arbeitshandeln betreffen, und sich speziell hieraus neuartige Probleme für die Arbeitskräfte ergeben. Im einzelnen richtet sich hier die Analyse darauf, zu zeigen, in welcher Weise

- o mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die **Grundlagen** und **Voraussetzungen** für ein subjektivierendes Arbeitshandeln verändert werden, aber auch
- o **Anforderungen** an ein solches Arbeitshandeln entstehen oder bestehen bleiben und in
- o diesen Entwicklungen wichtige Ursachen für **neuartige psychische und mentale Belastungen, qualifikatorische Risiken und Arbeitsprobleme** liegen.
- o Auf diesem Hintergrund werden auch **Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung** aufgezeigt, die bislang kaum oder zumindest nicht systematisch berücksichtigt werden.

Es ist nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß die Gegenüberstellung von traditioneller Facharbeitertätigkeit bei konventioneller Technik einerseits und Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen andererseits nicht im Sinne eines "Vorher-Nachher"-Vergleiches mißzuverstehen ist. Die Darstellung wichtiger Merkmale subjektivierenden Arbeitshandelns anhand "traditioneller" Facharbeitertätigkeiten hat primär exemplarischen und damit in gewisser Weise auch idealtypischen Charakter, um nicht nur theoretisch-konzeptionell, sondern auch empirisch die Grundlagen für die Analyse konkreter Arbeitstätigkeiten beim Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien in der Perspektive subjektivierenden Arbeitshandelns zu gewinnen. Gleichwohl ist die Orientierung an der "traditionellen" Facharbeitertätigkeit bei konventioneller Technik durchaus für die Arbeitskräfte wie auch das betriebliche Management ein wichtiges Kriterium bzw. ein wichtiger Erfahrungshintergrund für die Beurteilung der Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen.

(4) **Methodisch** war es für die **empirischen Erhebungen** und ihre Interpretation notwendig, die allgemein bestimmten Merkmale subjektivierenden Handelns (s.o.) konkreter auf Dimensionen des Arbeitshandelns und des Arbeitsprozesses zu beziehen. Die hierzu erforderliche analytische Umsetzung und Operationalisierung wird im folgenden nicht eigens ausgeführt, sondern geht unmittelbar in die Darstellung der empirischen Befunde ein.

Das zuvor umrissene theoretische Konzept schließt nicht aus, subjektivierendes Arbeitshandeln anhand objektiv feststellbarer Indikatoren und entsprechend durch eine "äußere" Beobachtung und Beschreibung des Arbeitshandelns zu erfassen. Es ist aber zu berücksichtigen, daß hier die Beschreibung des Arbeitshandelns durch die Arbeitskräfte selbst nicht nur ein möglicher, sondern auch ein notwendiger methodischer Zugang ist. Gerade die Analyse subjektivierenden Arbeitshandelns richtet sich darauf, nicht von bestimmten theoretischen Konzepten auf das konkrete Arbeitshandeln zu schließen, sondern umgekehrt: aus der Perspektive der Arbeitskräfte selbst zu erschließen, wie sich die Bewältigung von Arbeitsanforderungen vollzieht; das Konzept subjektivierenden Handelns berücksichtigt gerade solche Momente, die mit den bisher vorherrschenden Konzepten zur Analyse des Arbeitshandelns nicht angemessen aufgenommen werden und zur Sprache kommen können. In gleicher Weise aufschlußreich sind auch Einschätzungen und Erfahrungen der Vorgesetzten und Vertreter des Managements, die direkt und indirekt mit einem solchen Arbeitshandeln praktisch konfrontiert sind. Wir haben in der Darstellung der empirischen Befunde daher bewußt die Beschreibungen eines solchen Arbeitshandelns durch die Arbeitskräfte und Vorgesetzten selbst in den Text übernommen, da sie Nuancierungen, Umschreibungen und Erläuterungen ausdrücken, für die - zumindest beim gegenwärtigen Stand - vielfach eine adäquate wissenschaftliche Begrifflichkeit (noch) fehlt. Die ausgewählten Zitate sind insofern als unmittelbare, integrale Bestandteile der Darstellung unserer Untersuchungsergebnisse zu verstehen. Sie haben nicht nur den Charakter von Belegen und Illustrationen, sondern sind ein wichtiger Bestandteil in der sprachlichen Erfassung und Darstellung der in dieser Untersuchung aufgegriffenen Phänomene. Entsprechend wurden Zitate unmittelbar in den Text integriert; und sie wurden von uns nicht verändert, jedoch - im

Interesse einer besseren Lesbarkeit - von sprachlichen Füllseln, Pausen, Wiederholungen etc. "gereinigt".<sup>1)</sup>

---

1) Die im Anschluß an die Zitate jeweils in Klammern angegebene Zentralzahl kennzeichnet das Interview bzw. Expertengespräch, aus dem das Zitat entnommen wurde.

### III. FACHARBEITERTÄTIGKEIT BEI KONVENTIONELLER TECHNIK - EINE EMPIRISCHE ANALYSE SUBJEKTIVIERENDEN ARBEITSHANDELNS

Wir konzentrieren uns im folgenden auf qualifizierte Facharbeitertätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen im Maschinenbau.

Als Hintergrund für unsere Analyse seien zunächst einige wichtige Merkmale dieser Tätigkeiten vorangestellt.

#### A. Qualifizierte Facharbeitertätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen - allgemeine Merkmale

##### 1. Fertigungsstruktur und Personaleinsatz

Qualifizierte Facharbeitertätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen waren (und sind es teilweise gegenwärtig noch) im Maschinenbau eine typische Form industrieller Produktionsarbeit.

Im Maschinenbau<sup>1)</sup> lassen sich "traditionell" - etwas vereinfacht - zwei Typen von **Arbeitssystemen** ausmachen: die Angelerntenfertigung (vgl. Schultz-Wild u.a. 1986) und die Facharbeiterfertigung (vgl. Wiedemann 1967). In der **Angelerntenfertigung** sind Arbeitsorganisation und Arbeitskräftestrukturen durch eine starke funktionale und fachliche Arbeitsteilung gekennzeichnet. Den Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen zugeordnete technische Büros und Dienstleistungsabteilungen für Terminsteuerung, Instandhaltung, Qualitätskontrolle etc. spielen die entscheidende Rolle bei der Planung,

---

1) Vgl. zur folgenden Darstellung Köhler 1986, S. 1 - 4. Es wurden hier Ergebnisse aus mehreren empirischen Untersuchungen zu Produktionsorganisation und Arbeitsstrukturen im Maschinenbau ausgewertet.

Steuerung und Überwachung des Produktionsablaufs. Innerhalb von Werkstätten wird die Mehrheit der Beschäftigten von Maschinenbedienern gestellt, deren Anlernqualifikation jeweils nicht nur auf bestimmte Fertigungsverfahren (wie Bohren, Drehen, Fräsen) spezialisiert ist, sondern oftmals auch auf bestimmte Maschinentypen und den diesen zugeordneten Ausschnitten aus dem Produktionsprogramm der Werkstätten. Diese horizontale Spezialisierung wird durch eine ausgeprägte vertikale Arbeitsteilung ergänzt, vom Werkhelfer über unterschiedlich qualifizierte Maschinenbediener, Springer und Einsteller bis zum Vorarbeiter. Die Arbeitsteilung zwischen Maschinenbediener und Einsteller ist fließend: In Routinefällen richten die Bediener ihre Maschinen selber ein, komplizierte Arbeiten übernehmen die Einrichter.

In der **Facharbeiterfertigung** ist die funktionale sowie die horizontale und vertikale Arbeitsteilung in der Werkstatt weniger ausgeprägt. Die Maschinenbediener übernehmen kleinere Aufgaben aus dem Funktionszusammenhang der Arbeitsvorbereitung und des Servicebereichs. So bestimmen sie in der Regel selbständig die Reihenfolge der Abarbeitung eines Auftragsbestandes, sie setzen Arbeitspläne in Bearbeitungsschritte um und können auch kleinere Instandhaltungsaufgaben durchführen. Innerhalb der Produktionsfunktion gibt es kaum Formen der vertikalen Arbeitsteilung. Die Fachkräfte führen alle zur Produktion erforderlichen Arbeiten - auch das Einrichten bei komplizierten Teilen der Maschinen - selber durch.

Beide Arbeitssysteme sind in gewisser Weise aufeinander bezogen. Die Facharbeiterfertigung entlastet die Angelerntenfertigung von kleinen Serien. Erstere dominiert bei Einzelfertigung und kleinen Stückzahlen, letztere in der Serienproduktion. Teilweise sind bei nach Seriengröße und Komplexität der Produkte differenzierten Fertigungsprozessen beide Arbeitssysteme nebeneinander in einem Betrieb anzutreffen.

Facharbeitertätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen - wie wir sie im folgenden näher untersuchen - sind (bzw. waren) typisch für die als Facharbeiterfertigung bezeichnete Form der Arbeitsorganisation und des Personaleinsatzes. Da vielfach auch in der Angelerntenfertigung Facharbeiter



eingesetzt sind, sprechen wir im folgenden - zur genaueren Unterscheidung - bei den von uns untersuchten Arbeitsprozessen von **qualifizierten** Facharbeitertätigkeiten in der Einzel- und Kleinserienfertigung.

## 2. Merkmale der Tätigkeit<sup>1)</sup>

(1) Die **Arbeitsaufgaben** umgreifen unterschiedliche Funktionen, sie beinhalten arbeitsvorbereitende, bearbeitende und kontrollierende Tätigkeiten.

Zu den arbeitsvorbereitenden Funktionen gehören vor allem die Auswahl und Zusammenstellung der erforderlichen Werkzeuge sowie das Einrichten der Maschine. Zur Bearbeitung zählt das manuelle Steuern der maschinellen Bearbeitungsvorgänge mittels Handkurbeln oder/und -hebeln. Zur Kontrolle zählen das Beobachten der Arbeitsvorgänge und das Überprüfen (Nachmessen etc.) der Werkstücke.

Ferner obliegen dem Arbeiter auch die Aufgabe der Wartung der Maschine sowie die Identifikation von Fehlern und Störquellen und die Ausführung kleinerer Reparaturen.

(2) Die **Dispositionsspielräume** sind bei der Ausführung vergleichsweise groß; die zeitlichen und inhaltlichen Vorgaben ermöglichen individuelle Variationen bei der Gestaltung der Arbeitsweise und des Arbeitsablaufs. Arbeitstempo, Arbeitsunterbrechung und kurze Pausen können durch den Arbeiter selbst bestimmt werden; ebenso - auch bei vorgegebenem Arbeitsplan - die konkreten Vorgehensweisen.

(3) Die **Arbeitsorganisation** und **Kooperation** sind zum einen nach Prinzipien der Einzelarbeit gestaltet, d.h. eine vorgegebene arbeitsbedingte Kooperation mit vor-, nach- und nebengeordneten Arbeitsplätzen existiert nicht. Zum anderen besteht jedoch eine informelle, lose kooperative Zusammenarbeit in

---

1) Vgl. zu den im folgenden beschriebenen Merkmalen der Tätigkeit und insbesondere der Qualifikationsanforderungen die Darstellung in den Untersuchungen von Weltz u.a. 1974, insbes. S. 52; Binkelmann u.a. 1975, S. 124 ff; Mickler 1981, S. 32; Benz-Overhage u.a. 1983, S. 284.

Ausnahmesituationen und bei Schwierigkeiten am einzelnen Arbeitsplatz. Ferner beläßt die Arbeitsorganisation Spielräume für Kontakte und Gespräche mit Kollegen während der Arbeit.

(4) Die Anforderungen an die **Qualifikation** der Arbeitskräfte richten sich auf ein vergleichsweise breites Spektrum an Fertigkeiten, Kenntnissen und sogenannten "sozialen Qualifikationen" (Arbeitstugenden etc.). In bislang hierzu vorliegenden Untersuchungen werden insbesondere hervorgehoben:

- o praktische Fertigkeiten im Umgang mit der Maschine und dem Material. Insbesondere eine manuelle Geschicklichkeit sowie die präzise optische und akustische Wahrnehmung bei der manuellen Steuerung und Einstellung der Maschine, der Positionierung der Werkstücke und Anwendung von Meßinstrumenten;
- o Kenntnisse über Material, Maschine und Wirkungsweise der anzuwendenden Werkzeuge, die Umsetzung von Konstruktionszeichnungen in Arbeitsabläufe und Bearbeitungsvorgänge. Dabei muß der Facharbeiter in der Lage sein, anhand der Arbeitsvorgaben die jeweils optimale Ausführung der einzelnen Bearbeitungsschritte selbständig herauszufinden (hinsichtlich Genauigkeit, Zeitökonomie, Material- und Werkzeugverschleiß etc.).
- o soziale Qualifikationen und Arbeitstugenden, wie insbesondere Zuverlässigkeit bei der Ausführung der Arbeitsaufgaben und Einhaltung von Qualitätsnormen (Genauigkeit, Präzision); Arbeitsdisziplin im Sinne von Gewissenhaftigkeit, Pünktlichkeit, Leistungsbewußtsein u.ä. sowie eine "Identifikation" mit dem betrieblichen Produktionsprozeß, womit vor allem das Interesse an der Arbeit, die Einsatzbereitschaft und Verantwortung über Produktionsmittel und Material angesprochen werden.

(5) Neben den Qualifikationsanforderungen (im engeren Sinne) ergeben sich besondere Anforderungen an die **körperliche Leistungsfähigkeit**. Die Tätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen ist eine "körperliche Arbeit"; der

Arbeitsprozeß erfordert beständige manuelle Eingriffe und physische Anstrengung.

(6) Im Vergleich zu Angelerntentätigkeiten sind zwar - nach bislang vorliegenden Untersuchungen - bei qualifizierten Facharbeitertätigkeiten an Werkzeugmaschinen die **Belastungen** geringer; zu berücksichtigen sind aber auch hier Belastungen durch die körperliche Beanspruchung; sie beinhaltet oft den Zwang zu einer "unbequemen Körperhaltung" und zu einseitigen Beanspruchungen (vor allem bei größeren Stückzahlen). Dies hat zur Folge, daß nach mehrjähriger Tätigkeit vielfach Fuß- und Rückenschmerzen auftreten. Ferner wird teilweise auch auf psychische Belastungen, vor allem hervorgerufen durch die hohen Anforderungen an Genauigkeit und Qualität, hingewiesen. Weitere Belastungen entstehen durch die Arbeitsumgebung (Schmutz und insbesondere Lärm).

## **B. Subjektivierendes Arbeitshandeln**

Im folgenden sei gezeigt, in welcher Weise bei qualifizierten Facharbeitertätigkeiten - wie sie zuvor beschrieben wurden - die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen ein maßgeblicher Bestandteil des Arbeitshandelns ist. Wir stellen zunächst wichtige Merkmale des subjektivierenden Arbeitshandelns dar (Abschnitt 1), und daran anschließend behandeln wir wichtige Zusammenhänge zwischen den betrieblichen Anforderungen an die Arbeitskräfte und dem subjektivierenden Arbeitshandeln (Abschnitt 2) sowie die Auswirkungen eines solchen Arbeitshandelns für die Arbeitskräfte (Abschnitt 3). Auf diesem Hintergrund werden auch technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen für ein solches Arbeitshandeln aufgezeigt (Abschnitt 4).

Die folgende Darstellung hat **exemplarischen** Charakter. Sie dient zur empirischen Veranschaulichung der in Kapitel II dargelegten allgemeinen Merkma-

le subjektivierenden Handelns. Der Akzent liegt daher auch auf einer Ergänzung und teilweisen Reinterpretation bisheriger arbeitssoziologischer Analysen solcher Tätigkeiten. Dabei soll vor allem gezeigt werden, daß Bestandteile der Qualifikation und des Arbeitshandelns von Facharbeitern, die mit Materialgefühl, Erfahrung, besonderen Wahrnehmungsweisen (z.B. Orientierung am Geräusch der Maschine) bezeichnet und herausgestellt werden, mit dem Konzept "subjektivierenden Arbeitshandelns" systematisch bestimmbar sind und ihre Abhängigkeit von der Strukturierung des Arbeitshandelns **insgesamt** sichtbar wird.

Mit dieser Akzentuierung ist nicht beabsichtigt, das Arbeitshandeln an konventionellen Werkzeugmaschinen vollständig zu erfassen und wiederzugeben. Es ist zu berücksichtigen, daß subjektivierendes Arbeitshandeln im konkreten Arbeitsprozeß mit Elementen objektivierenden Arbeitshandelns verschränkt und hierdurch auch beeinflußt ist. Diese Komponente des Arbeitshandelns zeigt sich insbesondere in der Anwendung theoretischer Kenntnisse, einer systematischen, technischen und an arbeitsorganisatorischen Vorgaben orientierten planmäßigen Arbeitsweise, der - insbesondere optischen - Wahrnehmung eindeutig definierter Meßwerte u.ä. Solche Merkmale des Arbeitshandelns entsprechen weitgehend dem Konzept kognitiv-rationalen Arbeitshandelns.<sup>1)</sup> In dieser Untersuchung soll jedoch gerade gezeigt werden, daß damit das konkrete Arbeitshandeln nicht ausreichend und adäquat erfaßt wird.<sup>2)</sup>

- 
- 1) Solche Merkmale des Arbeitshandelns werden z.B. bereits in den 50er Jahren in der Untersuchung von Popitz u.a. an der Tätigkeit des Drehers - im Vergleich zu traditionellen Tätigkeiten - als charakteristisch herausgestellt (vgl. Popitz u.a. 1964, S. 128 f).
  - 2) Dies beinhaltet z.B. auch, daß in vorliegenden Untersuchungen die Bezeichnung von Qualifikationen - wie Materialgefühl, technische Sensibilität, Geschick in der Kombination von Hand- und Körperbewegungen usw. - mit dem Begriff "sensumotorischer Fertigkeiten" den damit angesprochenen empirischen Phänomenen u.E. nicht gerecht wird; es werden hier empirische Phänomene unter eine Begrifflichkeit subsumiert, die den faktischen Erscheinungsformen und Bedeutungen im Arbeitsprozeß nicht entspricht. (Vgl. den Begriff "sensumotorische Fertigkeiten" und seine Verortung in der wissenschaftlichen Konzeptualisierung des Arbeitshandelns in Kap. II.)

## 1. Konkrete Ausprägungen und Merkmale

Eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen zeigt sich bei qualifizierten Facharbeitertätigkeiten an konventionellen Maschinen vor allem bei der Arbeit **mit** der Maschine und dem Material. Wir konzentrieren uns daher im folgenden hierauf. Im einzelnen zeigt sich dabei ein solches subjektivierendes Arbeitshandeln in

- (a) der Beziehung der Arbeitskräfte zur Maschine und zum Material;
- (b) der Art des Umgangs mit der Maschine;
- (c) der sinnlichen Wahrnehmung und Auseinandersetzung mit dem Arbeitsprozeß und den Arbeitsmitteln sowie
- (d) den Kenntnissen, dem Wissen und der Erfahrung, die von den Arbeitskräften im Arbeitsprozeß benötigt und eingesetzt werden.

Diese Aspekte des Arbeitshandelns sind in der Realität **miteinander verbunden** und **bedingen sich wechselseitig**. Sie sind daher zwar in der wissenschaftlichen Analyse und Darstellung, **nicht aber faktisch isolierbar**; sie sind unterschiedliche Komponenten einer subjektivierenden Bewältigung von Arbeitsanforderungen und sind daher auch in ihrem **Zusammenhang** zu sehen und zu beurteilen.

Es ist nachdrücklich zu betonen, daß in bisherigen empirischen Analysen durchaus einzelne Komponenten eines Arbeitshandelns als wichtige Bestandteile der Qualifikation und Tätigkeit von Facharbeitern herausgestellt werden; sie werden jedoch **nicht** als Komponenten einer bestimmten Form des Arbeitshandelns begriffen; entsprechend werden auch ihre subjektiven wie objektiven **Voraussetzungen** nicht erkennbar. Gerade dies ist aber notwendig, um Veränderungen eines solchen Arbeitshandelns und deren Auswirkungen bei technisch-organisatorischen Entwicklungen zu erkennen und zu beurteilen.

### a) Beziehung zur Maschine

Das Verhältnis der Arbeitskräfte bei qualifizierten Facharbeitertätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen zu den Maschinen wird in der betrieblichen Praxis mit unterschiedlichen Begriffen bzw. Bildern und Vergleichen umschrieben. Ihnen ist gemeinsam, daß sie eine besondere **persönliche Verbundenheit** und **Zusammengehörigkeit** zum Ausdruck bringen. So wird davon gesprochen, daß Facharbeiter mit der Maschine "verwachsen" oder "verheiratet" sind, der "Mann mit der Maschine eine Einheit" bildet und die Arbeitskräfte von "meiner Maschine" sprechen (14, 16).

Diese Beziehung zur Maschine weist Merkmale einer "sympathetischen Beziehung" auf, wie wir sie zuvor als für subjektivierendes Handeln charakteristisch dargestellt haben. Dies zeigt sich auch darin, daß die Beziehung zur Maschine für die Arbeitskräfte eine gewisse **Exklusivität** und **Einzigkeit** hat; d.h. niemand anderer darf sich einmischen oder diese stören. Ein sichtbares Zeichen hierfür ist z.B. die Ordnung am Arbeitsplatz; in ihr drückt sich auch eine persönliche Gestaltung des Arbeitsplatzes aus. Exemplarisch hierfür ist die Aussage eines Facharbeiters: "Das ist schon ein Bedürfnis, daß jeder seinen Arbeitsplatz hat. Jeder Griff, jedes Werkzeug sollte an dem Platz sein, wie man es selber haben will (...). Die Sachen und die Werkzeuge müssen an einem bestimmten Platz liegen. Das ist wie mit dem Geschirr in der Küche zu Hause" (17).

Diese **persönliche Beziehung** findet ihren Ausdruck in besonderen (hierauf bezogenen) Aktivitäten. Aus der Sicht der Vorgesetzten zeigt sich dies vor allem daran, daß und wie die Arbeitskräfte ihre Maschine "putzen" und darauf achten, daß ihr Arbeitsplatz ordentlich ist, und daß sie ihn auch persönlich gestalten (16). In welcher Weise daher das Putzen als Ausdruck einer besonderen persönlichen Beziehung verstanden wird, zeigt sich deutlich z.B. daran, daß bei dieser Einschätzung Facharbeiter ihre Maschine "putzen und hätscheln" (15).

Weder die Arbeitskräfte selbst noch die betrieblichen Vorgesetzten sehen dabei die persönliche Beziehung zum Arbeitsplatz und zur Maschine nur als Ausdruck eines individuellen Bedürfnisses. Es wird nachdrücklich betont, daß es sich um einen wichtigen und notwendigen Bestandteil des Arbeitshandelns und -verhaltens handelt. Hervorgehoben wird, daß bei der Arbeit an konventionellen Werkzeugmaschinen "intime" Kenntnisse der Maschine erforderlich sind. Die Facharbeiter müssen die besonderen "Mucken" und Eigenschaften der jeweiligen Maschine kennen, um mit ihr optimal zu arbeiten. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die persönliche Beziehung, ein persönliches Verhältnis zur Maschine. In den Worten eines Facharbeiters: "Ein persönliches Verhältnis ist notwendig, denn die hat ja Mucken (...), und die Genauigkeit ist nur möglich, wenn man die Maschine kennt" (32); und ähnlich ein Meister: "Man muß die Maschine kennen, eine persönliche Beziehung zur Maschine braucht man auf jeden Fall" (17). Exemplarisch hierfür auch die folgende Aussage eines Meistes: "Jeder Mann hat seine Maschine, denn er paßt besser auf seine Maschine auf, wenn was nicht in Ordnung ist. Der merkt das sofort. Ein Fremder weiß das nicht, denn z.B. die Temperaturveränderung verändert die Maße des Werkstücks. Das weiß man aus Erfahrung, der, der immer daran schafft, weiß das (...). Zwei identische Maschinen sind einfach unterschiedlich. Man muß die Mucken der Maschine kennen. Es kommen zwar gleiche Qualitäten heraus, trotzdem hat jede aber ihre Besonderheiten" (5).

Daß dieses "Kennen der Maschine" eine besondere (persönliche) Beziehung zur Maschine erfordert, wird auch deutlich durch die Ergänzung: "Man muß ein Gefühl zur Maschine haben" (32)<sup>1)</sup>. Daß es sich dabei um Kenntnisse handelt, die als "intim" gelten, im Sinne einer besonderen persönlichen Vertrautheit, die nicht jedermann zugänglich ist, wird z.B. durch die Aussage unterstrichen: "Die eigene Maschine muß man wie die eigene Hosentasche kennen. Dann ist die Qualität besser" (19). Hervorgehoben wird auch der

---

1) Siehe hierzu ausführlicher Abschnitt d).

verantwortungsvolle und sorgfältige Umgang mit der Maschine. "Leute, die eine Beziehung zur Maschine haben, haben diese besser im Auge, machen bessere Prophylaxe (...). Das kommt dem Ganzen zugute, die Reparaturhäufigkeit sinkt, die Wartung und Pflege ist besser" (24)<sup>1)</sup>.

Die besondere Beziehung zur Maschine steht in engem Zusammenhang mit der Art, wie die Arbeitskräfte an und mit solchen Maschinen arbeiten.

## b) Umgang mit der Maschine

Ein wichtiges Merkmal ist - sowohl aus der Sicht der Arbeitskräfte wie auch der Vorgesetzten -, daß die Maschine nicht "selbständig", unabhängig vom Facharbeiter arbeitet, sondern umgekehrt der Facharbeiter arbeitet **mit der Maschine**. Dies besagt zunächst allgemein, daß der Facharbeiter einen unmittelbaren, direkten Einfluß auf den Ablauf der einzelnen Bearbeitungsvorgänge der Maschine hat. In den Worten eines Meisters: "Bei der konventionellen Maschine ist der Mann die Steuerung. Sobald der nichts macht, steht die Maschine, ohne Mann passiert nichts" (4). Dabei weist der Umgang mit der Maschine Merkmale auf, wie sie von Popitz u.a. als "Quasi-Werkzeuggebrauch" am Beispiel der Anlagensteuerung umschrieben wurden (vgl. Popitz u.a. 1964, S. 124 f). Damit ist gemeint, daß die Arbeiter mit der Maschine **wie mit einem Werkzeug** arbeiten, das nur "in der Hand" und durch das Zutun der Arbeitskräfte die gewünschten Bearbeitungsvorgänge ausführt. Ein wichtiges Merkmal ist, daß der "Gegenstand" der Arbeit nicht die Maschine ist, sondern das Produkt (das Werkstück etc.), das mit der Maschine bearbeitet wird; ferner, daß die von der Maschine ausgeführten Bearbeitungsvorgänge - wie bei einem Werkzeug - in den "Eigenvollzug" des Ar-

---

1) Siehe hierzu ausführlicher Abschnitt b).



beitshandelns eingehen bzw. mit ihm unmittelbar verbunden sind<sup>1)</sup>. Wie folgendes Beispiel zeigt, wird dies auch von den Facharbeitern in dieser Weise beschrieben: "Die Maschine ist für mich, global gesehen, wie ein Werkzeug. Denn die konventionelle Maschine macht von sich aus gar nichts, deshalb ist die Maschine wie ein Werkzeug" (32). Unterstrichen wird dies auch durch die Aussage, daß man die konventionellen Maschinen "im Griff hat". Betrachtet man dieses "im Griff haben" genauer, so zeigt sich, daß sich dies wesentlich über die manuelle Steuerung, d.h. die Steuerung über die "Kurbel" oder den "Hebel" vollzieht. In den Worten eines Facharbeiters: "Über den Hebel hat man die Maschine direkt im Griff" (17). Oder: "Bei meiner Maschine bin ich direkt mit dem Werkzeug in Verbindung. Da spür ich das in den Händen, beim Drehen spüre ich, was ich bewirke. Die Kurbel ist die direkte Verbundenheit" (32).

Das "im Griff haben" der Maschine verbindet sich mit einer **schrittweisen** Ausführung der einzelnen Bearbeitungsvorgänge. Charakteristisch hierfür ist ein Vorgehen, bei dem quasi **dialogartig** jeweils das Einwirken auf das Material (Werkstücke) unmittelbar verbunden ist mit der Berücksichtigung der hierdurch erzeugten Wirkungen; die Wirkungen und Effekte des jeweiligen Bearbeitungsschrittes wirken somit jeweils zurück auf das weitere Vorgehen. Dies ist auch der Fall, wenn ein von vornherein festgelegter Arbeitsplan oder vorgeschriebene Arbeitsabläufe bestehen. Die praktische Ausführung er-

---

1) Es ist hier darauf hinzuweisen, daß bei Popitz u.a. am Beispiel der Tätigkeit eines Drehers (die der hier beschriebenen Tätigkeit entspricht) die Veränderung von der Arbeit **mit** einer Maschine (im Sinne eines Werkzeugs) zur Arbeit **an** der Maschine als ein wesentliches Merkmal herausgestellt wird. Mit der Arbeit an der Maschine ist gemeint, daß "die technische Einrichtung verobjektiviert wird. Die Vertrautheit mit ihr ist nicht das Vertrautsein mit einem Werkzeug, das ich in der Hand wiege, auch nicht die Aneignung einer in ihrem Gebrauch werkzeugähnlichen Maschine... Die Vertrautheit ist hier vor allem Kenntnis der Maschine" (S. 136). Demgegenüber zeigen unsere Befunde aber, daß auch hier die Arbeitskräfte mit der Maschine durchaus "wie mit einem Werkzeug" umgehen und insofern auch die Maschine für die Arbeitskräfte kein von ihnen unabhängiges Produktionsmittel ist, das sie bedienen und steuern. Es zeigt sich vielmehr, daß sie durchaus vergleichbar wie mit einem (Hand-)Werkzeug mit der Maschine arbeiten und die Bearbeitungsvorgänge einleiten und durchführen.

folgt auch hier schrittweise, wobei jeweils der nächstfolgende Bearbeitungsvorgang auf dem vorhergehenden und dessen Ergebnis aufbaut. In den Worten eines Facharbeiters: "Das ist ein Schritt-für-Schritt-Aufbau. Vor jedem neuen Arbeitsschritt ist die Beurteilung der vorherigen Bohrungen wichtig. Diese Beurteilung ist Grundlage für den nächsten Schritt. Das geht so, daß man das Ergebnis sieht, beurteilt usw. Der nächste Arbeitsschritt ohne richtige Prüfung des vorherigen, ist nicht möglich" (32). Oder: "Wenn ich von Hand arbeite, weiß ich genau, ich fahr' den Schritt, dann kann ich schauen und den nächsten Schritt machen. Schritt für Schritt und Stück für Stück" (18).

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist, daß bei diesem Vorgehen der Facharbeiter gegenüber der Maschine und dem Bearbeitungsvorgang nicht in der Rolle des distanzierten Beobachters verbleibt (bzw. bleiben kann); vielmehr kommt es darauf an, daß er sich auf die Maschine "einläßt" und die Bearbeitungsvorgänge **subjektiv mit- und nachvollzieht**. Exemplarisch hierfür die Aussagen: "Man muß da mitdenken, das mitvollziehen. Man muß sich in jedem Fall reinknien. Man muß da reingehen. Ja, man muß da wirklich mitgehen mit der ganzen Sache" (17). Oder: "Man muß sich da regelrecht einlassen" (32). Daß dabei das Einlassen auf die Maschine vergleichbar ist mit einem auf Empathie und mimetisch-identifikatorischem Nachvollzug beruhenden Verhältnis gegenüber Menschen, wird auch von den Arbeitskräften selbst zur Sprache gebracht; etwa in der Aussage: "Man muß sich da einlassen, sich einstellen auf die Maschine wie auf eine Person (...). Das ist wie mit Menschen, Menschen haben auch ihre Eigenarten, auf die muß man sich einlassen" (37). Dieses Einlassen erfordert und berührt die gesamte Person; es ist nicht nur ein gedankliches Nachvollziehen. Auch dies bringen die Arbeitskräfte deutlich zur Sprache: "Das ist sozusagen in die Maschine reingehen. Da hat man eine Schmerzempfindung, wenn die Maschine falsch läuft" (6).

Die Arbeitsweise von Facharbeitern weist in den hier beschriebenen Fällen somit Merkmale eines **sympathetischen Umgangs mit Gegenständen** auf, dessen tragende Elemente ein auf Empathie beruhender mimetisch-identifikato-

rischer Nachvollzug von Bewegungsabläufen sowie dialogisch interaktiver Handlungsweisen (gemeinsames Handeln) sind.

Wir werden auf die Rolle von Gefühlen und der sinnlichen Erfahrung hierbei nochmals weiter unten gesondert eingehen. Hier ist zunächst festzuhalten, daß die beschriebene Art des Umgangs mit der Maschine - wie dies auch besonders in der letzten Aussage zum Ausdruck kommt - in jedem Fall immer auch ein gefühlsmäßiges Involvement erfordert und hierauf beruht. Auch dies kommt deutlich in den Aussagen der Arbeitskräfte selbst zum Ausdruck. So etwa: "Freilich braucht man ein Gefühl. Wie schnell kann ich fahren mit der Maschine - all die kleinen Tricks. Man braucht Gefühle für die Geschwindigkeit und Gefühle für das Material. Das kann man nicht erklären" (26). "Da muß man ein Einfühlungsvermögen haben" (10). Und: "Bei der Kurbel braucht man Gefühl" (6).

Ergänzend sei noch auf zwei Merkmale der beschriebenen Vorgehensweise hingewiesen. Sie sind teils ihre Folge, teils ihre Voraussetzung. Zum einen sind dies Spielräume und Möglichkeiten für die Entwicklung eines jeweils **persönlichen Arbeitsstils** und einer individuellen Vorgehensweise; in den Worten eines Facharbeiters: "Man hat eine individuelle Reihenfolge, zuerst das, dann das (...); jeder macht das anders. Der Mensch ist kein Roboter" (37). Zum anderen sind aber auch Möglichkeiten zum "Ausprobieren" wichtig; nur auf diese Weise können die Arbeitskräfte die für sie optimale Vorgehensweise im konkreten Fall entwickeln und die jeweils besonderen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit der Maschine "erkunden". Dies beinhaltet vor allem, daß man Erfahrungen sammelt und sich dabei auch in die Gefahr begibt, Fehler zu machen. Sehr plastisch drückte das ein Facharbeiter mit den Worten aus: "Man muß sich herantasten, auch durch das Fehlermachen, durch das Ausprobieren; man lernt auch durch Kaputtmachen" (17).

### **c) Sinnliche Wahrnehmung (Gebrauch der Sinne)**

Grundlegend ist, daß bei der Arbeit an konventionellen Werkzeugmaschinen sich die sinnliche Erfahrung über **mehrere Sinne gleichzeitig**, d.h. über das

Auge, das Ohr und die Hand, wie auch durch und über den Körper, vollzieht. Charakteristisch hierfür ist, daß manuelle Tätigkeiten (z.B. Bedienen der Kurbel, Aufspannen eines Werkstücks) keine "isolierten" Handgriffe sind, sondern unmittelbar mit der Bewegung des gesamten Körpers oder einer bestimmten Körperhaltung verbunden sind. Auch das Sehen und Hören ist - wie Beobachtungen von Arbeitsabläufen zeigen - zumeist unmittelbar verbunden mit Bewegungen des Körpers, wodurch der Blickwinkel oder die Entfernung verändert werden. Diese **komplexe** sinnliche Erfahrung wird auch von den Arbeitskräften selbst hervorgehoben. Beispiele hierfür sind Aussagen wie: "Da muß man mit allen fünf Sinnen bei der Sache sein" (17). Oder: "Alle Sinne sind beteiligt, ich bin da voll dabei" (32). Solche Aussagen weisen auf die Erfahrung einer ganzheitlichen, d.h. die gesamte Person umfassenden Beanspruchung. Dieses Zusammenwirken der einzelnen Sinne und der Einsatz des Körpers lassen sich dabei in ähnlicher Weise beschreiben, wie sich dies bei Popitz u.a. am Beispiel einer Anlagensteuerung von Hand in den 50er Jahren findet. Auch für die Arbeit an konventionellen Werkzeugmaschinen trifft zu, daß die einzelnen Handgriffe "in Wirklichkeit eine Geschicklichkeit des ganzen Körpers, ein Zusammenspiel vieler Bewegungen, die den ganzen Körper einbeziehen", verlangen. Insofern ist diese Arbeit auch nicht als eine "abstrakte Betätigung einzelner menschlicher Funktionen zu betrachten. Die ganze Person kommt ins Spiel". Der Arbeiter kann die Tätigkeit nur ausführen, "wenn er als Gesamtperson handelt, wenn er Gewandtheit des ganzen Körpers, Geistesgegenwart und Willenskraft ins Spiel bringt und daraus ein komplexes Gesamtverhalten aufbaut" (Popitz u.a. 1964, S. 105, 106, 111). Charakteristisch ist hier also, daß die einzelnen Sinne (Auge, Ohr, Hand) nicht isoliert und in diesem Sinne spezialisiert eingesetzt werden, sondern miteinander verbunden und in diesem Sinne **zusammenwirken**. "Man muß ja Auge, Ohr und Hand zusammenbringen" (37), so beschrieb dies ein Facharbeiter oder ein anderer: "Ich geh auch viel auf Gehör, z.B. bei ganz tiefen Bohrungen, da muß man mit allen fünf Sinnen dabei sein" (32).

Betrachtet man auf diesem Hintergrund den Gebrauch der Sinne im einzelnen, so wird deutlich, daß gerade die Wahrnehmung von **objektiv und ratio-**

**nal nicht eindeutig** identifizierbaren und definierbaren Merkmalen eine wichtige Rolle spielt. Am Beispiel des Hörens sei dies näher verdeutlicht: Nach Aussagen der Arbeitskräfte, wie auch von Vorgesetzten und Vertretern des betrieblichen Managements, ist es wichtig, daß der Facharbeiter (an konventionellen Werkzeugmaschinen) am Geräusch der Maschine und am Geräusch der einzelnen Bearbeitungsvorgänge überprüft und erkennt, ob Fehler und Störungen auftreten. Art und Veränderung der Geräusche sind hier also maßgebliche Informationsquellen für den Facharbeiter. Was jedoch von den Arbeitskräften im einzelnen gehört wird, woran man erkennt, "ob alles richtig läuft", das - in den Worten eines Facharbeiters - "kann man nicht exakt beschreiben und exakt messen; der eine merkt es, der andere merkt es nicht. Das sind die Feinheiten. Das sind individuelle Erfahrungswerte" (17). Entsprechend auch die folgende Aussage: "Man muß das hören, wenn das Werkzeug abgenutzt ist, wenn es schwerer schneidet als frischgeschliffenes Werkzeug. Da muß man das Geräusch der Maschine insgesamt hören, die arbeitet dann schwerer. Dieses Geräusch der Maschine kenne ich eben" (32). Oder: "Ein Problem ist die Unterschiedlichkeit des Materials. Aber allein schon vom Gehör habe ich das drin: Da stimmt irgend etwas nicht" (32).

Wie stark es sich dabei um ein **Erkennen im Sinne von Erspüren** handelt, wird deutlich, wenn die Arbeitskräfte beschreiben, wie sie am Geräusch erkennen, ob Fehler auftreten. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Man muß hören, spüren, ob es richtig läuft", und "da ist ein Gefühl für die Maschine unbedingt notwendig". Besonders zeigt sich dies in der Beschreibung des "taktilellen Umgangs" mit der Maschine und dem Material, dem Gebrauch der Hand. Exemplarisch hierfür die Aussagen: "In der Hand sitzt das Gespür. Die Hand erkennt was, ja logisch, das ist klar. Das spielt eine Rolle bei Bohrungen, z.B. wenn die Passung genau in die Bohrung rein muß. Da prüfe ich mit der Hand ebenso wie mit dem Temperaturmesser" (32). "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 für das hat, was die Hände sagen und spüren" (5). Und schließlich ist auch die visuelle Wahrnehmung nicht nur darauf ausgerichtet, exakt definierte Meßwerte und Skalenanzeigen zu registrieren (etwa beim Nachmessen

mit Meßgeräten oder bei Einstellvorgängen). Vor allem bei der Kontrolle der Materialeigenschaften, der Bearbeitung des Materials oder auch des Werkzeugverschleißes spielt vielmehr gerade auch der "richtige Blick" des Fachmanns eine wesentliche Rolle. In den Worten eines Meisters: "Der Mann sieht das am Span, das geht oder das geht nicht". Und auch hier wiederum die Verbindung von sinnlicher Wahrnehmung und "Erspüren": "Nur ein Fachmann, der da ein Gespür dafür hat, der sieht es" (6).

Die sinnliche Wahrnehmung besteht hier somit nicht nur darin, sinnlich erfahrbare Reize aus der Umwelt zu registrieren. Wesentlich ist vielmehr, daß über die sinnliche Wahrnehmung Eigenschaften etc. von Material und Maschine "erspürt" und, einer partizipierenden Wahrnehmung entsprechend, subjektiv aufgenommen und erfahren werden. Dem entspricht eine komplexe sinnliche Wahrnehmung, bei der die einzelnen Sinne nicht fragmentiert und spezialisiert eingesetzt werden, sondern in ihrem Zusammenwirken unter Einbeziehung von Bewegungen des Körpers insgesamt. Eine solche sinnliche Wahrnehmung ist mit dem Begriff "sensu-motorischer Fertigkeiten" ungenügend erfaßt. Sie erhält im Kontext subjektivierenden Arbeitshandelns eine maßgebliche erkenntnis- und handlungsleitende Funktion; und zwar speziell im Umgang mit Materialeigenschaften, Wirkungsweisen von Maschinen, Bearbeitungsvorgängen usw., die einerseits für die Bewältigung der Arbeitsaufgaben wichtig, andererseits aber nicht eindeutig und objektiv definiert und entsprechend meßbar sind. Hierin liegt der wesentliche Unterschied z.B. zwischen dem "Geräusch der Maschine" und einem eindeutig definierten "akustischen Signal". Für die hier beschriebene sinnliche Wahrnehmung ist charakteristisch, daß sie sich nicht an spezifischen technisch oder organisatorisch auf das Arbeitshandeln ausgerichtete "Informationsquellen" orientiert (wie dies z.B. bei Meßgeräten, akustischen Signalen usw. der Fall ist). Maßgeblich sind vielmehr die unmittelbaren Abläufe an den Maschinen, aus denen die Arbeitskräfte die für sie wichtigen "Informationen" herausfiltern und entnehmen. Die sympathetische Beziehung zur Maschine und der auf Empathie beruhende Nachvollzug von Bearbeitungsvorgängen sind ein wichtiger Bestandteil einer solchen sinnlichen Wahrnehmung, und umgekehrt ist eine solche sinnliche Wahrnehmung (bzw. ein entsprechender Gebrauch der Sinne) zu-

gleich hierfür eine wichtige Grundlage und Voraussetzung. Dem entspricht im Kontext eines solchen Arbeitshandelns die Rolle des Gefühls.

#### d) Gefühle und Erfahrung

Daß bei der beschriebenen Beziehung zur Maschine, der Arbeitsweise und der sinnlichen Wahrnehmung Gefühle eine Rolle spielen, ist bereits deutlich geworden und braucht hier nicht nochmals eigens ausgeführt werden. Es sei versucht, genauer zu präzisieren, um welche Art von Gefühlen es sich dabei handelt und welche handlungsrelevante Bedeutung ihnen zukommt. Als Ausgangspunkt hierfür seien zunächst nochmals einige exemplarische Aussagen aus unseren Befunden zusammengefaßt, an denen ersichtlich wird, daß auch von den Arbeitskräften selbst sowie von Vorgesetzten und dem betrieblichen Management **Gefühle als eine wichtige Komponente des Arbeitshandelns** eingeschätzt werden.

Hervorgehoben wird, daß

- o ein Gefühl **für** die Maschine und das Material notwendig ist;
- o Materialeigenschaften, Bearbeitungsvorgänge etc. durch und über Gefühle wahrgenommen, **erkannt** und **beurteilt** werden sowie
- o die Ausführung der einzelnen Arbeitsvollzüge mit und durch Gefühle **reguliert** wird.

In den Aussagen hierzu werden diese drei Aspekte zumeist miteinander vermischt angesprochen; exemplarisch hierfür: "Man braucht ein Gefühl für die Maschine, für die Einschätzung des Werkstücks oder ob man 10% schneller fahren kann, das alles macht man mit dem Gefühl!" (9). Oder: "Man braucht ein Gefühl für die Maschine und das Material, ich bin da immer ein bisschen vorsichtiger mit den Maschinen, fahre nicht einfach da rein. Ich habe ein Gefühl für die Maschine. So kann man die Maschine besser ausnutzen und Fehler vermeiden. Man braucht dieses Gefühl für die Materialspannung, man

braucht Gefühl für das Material" (37). "Man macht viel mit Gefühl, Gefühl für Maße, Raumtiefe (...)". Oder: "Ja, Gefühle sind sehr notwendig. Messen und Passen, das kann man nicht ablesen wie auf einer Uhr oder so. Da ist ein Gespür, ein Gefühl für die Maschine unbedingt notwendig" (17).

Deutlich wird dabei herausgestellt, daß speziell die **sinnliche Wahrnehmung gefühlsmäßig** erfolgt, d.h., was sinnlich wahrgenommen und wie es interpretiert wird, erfolgt in hohem Maße auf der Grundlage von Gefühlen. Exemplarisch hierfür etwa folgende Aussage zur akustischen Wahrnehmung: "Was man hört oder nicht hört, das hängt davon ab, ob man ein Gefühl dafür hat oder nicht" (9). In gleicher Weise auch Aussagen zur visuellen, optischen Wahrnehmung: "Das sieht jeder anders, wenn einer kein Gefühl hat, der sieht das einfach nicht, das ist Gefühlssache" (17). Und schließlich, bezogen auf den manuellen, taktilen Umgang mit der Maschine und dem Material, exemplarisch die Aussage: "Das Gefühl in der Hand, das ist die Voraussetzung, um das Beste rauszuholen" (30). Gefühle, d.h. die "richtigen" Gefühle, werden dabei in gleicher Weise als notwendige Voraussetzung für die Ausführung der Arbeitsaufgaben eingeschätzt wie theoretische und fachliche Kenntnisse oder anders ausgedrückt: Gefühle werden als ein wesentlicher Bestandteil des Wissens und der Kenntnis von Facharbeitern eingeschätzt. Deutlich wird dies u.a. an der Gegenüberstellung von theoretischem Wissen einerseits und Gefühlen andererseits. So ist es aus der Sicht der Facharbeiter und produktionsnahen Vorgesetzten z.B. ein Mangel der Qualifikation von Technikern und Ingenieuren, daß ihnen "das Gefühl" fehlt. Beispiele hierfür sind Aussagen wie: "Ein Ingenieur weiß zwar viel, er hat aber kein Gespür, er hat kein Gefühl. Das hat nur der Facharbeiter. Ein Facharbeiter sieht mit einem Blick, ob die Maschine gut läuft" (8). Oder: "Die Ingenieure, die haben so viel Wissen da oben drin, aber das, wo man aufbauen muß, das fehlt denen. Das, was die Maschine aushält, das wissen die nicht. Ich weiß nicht warum, die haben einfach das Gefühl nicht. Da gehört ein Gefühl dazu" (8). Schließlich wird das Gefühl dem Wissen gleichgestellt bzw. als etwas Gleichwertiges, Gleichrangiges eingeschätzt. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Man sagt zwar Gefühl, aber das ist auch ein Wissen. Man kann es auch Erfahrung nennen" (25).



Der in der zuletzt angeführten Aussage enthaltene Hinweis auf die Erfahrung ist kein Einzelfall. In unterschiedlicher Weise wird von den Arbeitskräften selbst sowie von den Vorgesetzten und Vertretern des betrieblichen Managements bei der Rede von den notwendigen Gefühlen zugleich auch die erforderliche Erfahrung erwähnt. Damit werden zwei weitere Merkmale der hier maßgeblichen Gefühle angesprochen: zum einen, daß es sich weder um angeborene noch rein individuelle Gefühle handelt, sondern um Fähigkeiten und Kompetenzen, die **erworben und erlernt** werden (bzw. werden müssen); zum anderen, daß die besondere **Erfahrung** und das **Erfahrungswissen** von Facharbeitern, auf die sowohl in der betrieblichen Praxis wie auch in der Wissenschaft vielfach hingewiesen wird, sehr stark auf einem "gefühlsmäßigen Wissen" bzw. dem Erwerb der Fähigkeit beruhen, gefühlsmäßig Eigenschaften des Materials und Wirkungsweisen der Maschine zu erkennen, zu beurteilen und die einzelnen Arbeitsvollzüge auszuführen. Deutlich kommt dies auch in der folgenden Aussage eines Abteilungsleiters zum Ausdruck: "Das ist nicht richtig formuliert, Gefühl für das Material. Es ist ein erlerntes, angeeignetes Gefühl. Das ist Umsetzen von Erfahrungen. In der Berufsschule haben die das Berechnen gelernt. Dann kommt das Umsetzen in Erfahrung, das Kennenlernen, das Anlernen einer bestimmten gefühlsmäßigen Wertgröße" (6). Ähnlich auch die Aussage: "Klar, man braucht Gefühl für den Werkstoff und das Werkzeug. Man muß ein Gefühl für die Maschine entwickeln, für das Geräusch oder wenn es dampft, dann weiß man, das Werkzeug wird stumpf. Gefühl spielt schon eine wichtige Rolle. Man lernt so etwa, indem man sich Mühe gibt. Man muß es sich langsam erwerben" (8). Im speziellen wird dies gerade auch für die - zuvor beschriebene - besondere Art des Hörens, des Sehens und manuellen Umgangs betont. So z.B.: "Oder man macht es mit dem Ohr, man hört es; das ist Erfahrung, die wir haben" (26). "Man kann das nur durch Übung hören" (17). "Das Sehen lernt man" (6).

Betrachtet man dieses Erlernen genauer, so zeigt sich, daß sowohl die Arbeitskräfte selbst wie auch Vorgesetzte und Ausbilder die unmittelbare sinnlich-praktische Auseinandersetzung als eine wesentliche Voraussetzung und Grundlage hierfür einschätzen; besonders herausgestellt wird dabei der

unmittelbare manuelle Umgang mit dem Material, den Werkzeugen und der Maschine, das "Anfassen" und somit das **Erkennen** und **Erspüren** bzw. **"Begreifen" mit der Hand**. Exemplarisch hierfür folgende Schilderungen: "Man muß den Facharbeiter das Material erspüren lassen. Er muß eine Vorstellung von der Maschinenkraft, der Energie haben, und das bekommt er nur, wenn er solche Werkstücke mechanisch bearbeitet hat, d.h. mit den Händen das Werkzeug, z.B. den Meißel am Werkstoff, gespürt hat" (6). Oder: "Die manuelle Arbeit gibt ein Gefühl für jedes Werkstück, Werkzeug und die Maschine; so lernt man z.B. das Hören und entwickelt ein Gefühl, um mit der Sache vertraut zu werden" (30). Oder: "Nur mit Wissen kann man kein Werkstück bearbeiten. Da muß man ein Gefühl für das Material haben, der muß damit manuell umgegangen sein" (27a). Oder: "Das Sehen lernt man. Es gibt so viele Faktoren, die eine Rolle spielen. Das kommt vom Anfassen, der muß sich an so etwas rantasten" (6). Oder: "Das Meißeln, Sägen, Feilen, also die Vorübungen des manuellen Zerspanens, geben ein Vorgefühl für die spätere Arbeit an der Maschine". Und: "Die Erfahrung, daß etwas kaputtgeht, ist wichtig für das Entwickeln der gefühlsmäßigen Wertgröße" (6).

Charakteristisch ist ferner, daß die Fertigkeiten im Umgang mit Material und Maschine so erlernt werden, daß sie einerseits nicht mehr gesteuert und reguliert werden, andererseits aber auch nicht mechanisch und routinemäßig ausgeführt werden. Es handelt sich vielmehr um subjektiv angeeignete und solchermaßen auch verinnerlichte Vorgehens- und Handlungsweisen, die quasi "in Fleisch und Blut" eingehen. Dies wird auch von den Arbeitskräften selbst so erfahren; exemplarisch hierfür etwa die Aussage: "Das sind so Gewohnheiten. Ich weiß die Hebel blind, da faß ich blind hin, da brauch ich nicht mehr hinschauen und nachdenken, ich hab es halt (...). Nein, das sind keine mechanischen Bewegungen, es sitzt einem in Fleisch und Blut, das ist nicht dasselbe, wie wenn ein Roboter das macht. Das ist nicht so wie in der Autoindustrie, wo man immer dasselbe macht und nicht bei der Sache ist. Wenn ich arbeite, fühle ich mich mit der Maschine, mit meiner Arbeit verbunden" (31). Entsprechend erfolgt auch das Erlernen solcher Arbeitsvollzüge wesentlich im Zuge praktischer Erfahrung und Nachahmung.

Gefühl erlangt somit im Rahmen des hier beschriebenen Arbeitshandelns einen ähnlichen Stellenwert wie intellektuelle Leistungen im Kontext kognitiv-rationalen Handelns bzw. entsprechend wissenschaftlicher Konzepte sinnlicher Wahrnehmung und Handlungsregulation. Ferner wird auf dem Hintergrund dieser Analyse aber auch deutlich, daß die in der Praxis wie in den empirischen Untersuchungen herausgestellten Qualifikationen von Facharbeitern wie Materialgefühl, technische Sensibilität, Erfahrungswissen u.ä. keine vom Arbeitshandeln insgesamt isolierbaren Qualifikationskomponenten, sondern Bestandteile eines subjektivierenden Arbeitshandelns, einer entsprechenden Beziehung zur Maschine und zum Material, einer spezifischen Arbeitsweise und sinnlichen Wahrnehmung sind und hiervon abhängen.

## **2. Subjektivierendes Arbeitshandeln und betriebliche Anforderungen an die Arbeitskräfte**

Im vorhergehenden ist bereits deutlich geworden, daß die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen nicht nur Ausdruck individueller Bedürfnisse der Arbeitskräfte ist oder das im Produktionsprozeß geforderte Arbeitshandeln beeinträchtigt und stört. Vielmehr ist - aus der Sicht der Arbeitskräfte als auch aus der Sicht von Vorgesetzten und des betrieblichen Managements - ein solches Arbeitshandeln für die Bewältigung der Arbeitsaufgaben notwendig, und zwar im Sinne eines technisch-funktionalen Umgangs mit Maschinen und Material.

### **a) Erfordernisse des Produktionsprozesses**

Ein wichtiges Merkmal der betrieblichen Organisation des Produktionsprozesses ist, daß die Arbeitskräfte betriebliche Anweisungen und Vorgaben, wie z.B. Konstruktionszeichnungen und Arbeitspläne, nicht nur ausführen, sondern diese selbständig in die Praxis umsetzen müssen. Sowohl die Arbeitsorganisation wie auch die technische Planung des Produktionsprozesses belassen daher Lücken und Spielräume, die vom Facharbeiter ausgefüllt werden müssen. Dies ist u.a. auch Ausdruck einer nur begrenzten wissenschaftlich-techni-

schen Durchdringung und Planung des Produktionsprozesses. Auf die Gründe für eine solche Organisation des Produktionsprozesses, wie z.B. die Art der Produkte, die Situation auf dem Absatzmarkt, Reduzierung des betrieblichen Planungsaufwands usw., kann hier nicht im einzelnen eingegangen werden<sup>1)</sup>.

Angesichts der Veränderungen im Zusammenhang mit Produktionstechniken und neuen Technologien ist eine zentrale Frage, ob sich hierin grundsätzlich Grenzen für eine wissenschaftlich-technische Durchdringung und Beherrschung des Produktionsprozesses zeigen oder ob dies (in den hier maßgeblichen Produktionsbereichen) nur Ausdruck eines bestimmten Entwicklungsstandes bzw. betrieblich-strategischer Kalküle bei der Organisation des Produktionsprozesses und des Einsatzes von Arbeitskraft ist. Wir werden darauf in Kapitel IV nochmals zurückkommen. Festzuhalten ist hier, daß speziell jene Merkmale des Produktionsprozesses, die - sowohl aus der Sicht der Arbeitskräfte wie auch des betrieblichen Managements - ein subjektivierendes Arbeitshandeln erfordern, zugleich auch Merkmale des Produktionsprozesses sind, an denen sich eine begrenzte wissenschaftliche Durchdringung und technische Planung zeigen. Dies sind vor allem:

- o Besonderheiten des Materials (unterschiedliche Materialeigenschaften etc. bei im Prinzip gleichen Werkstücken), die durch eine Vielzahl von im konkreten Fall nicht im einzelnen identifizierbaren und meßbaren Faktoren beeinflußt werden;
- o Besonderheiten der einzelnen Maschinen ("Mucken" etc.);
- o Variationen bei im Prinzip gleichen Arbeitsabläufen sowie Abweichungen vom Normalfall;
- o Notwendigkeiten der Improvisation und Berücksichtigung von Unvorhersehbarem, insbesondere bei neuen oder veränderten Produkten, wie aber auch bei Störungen.

---

1) Vgl. hierzu z.B. Weltz u.a. 1974, S. 41 f; Binkelman u.a. 1975, S. 151.

Hiermit korrespondieren bei den Anforderungen an die Arbeitskräfte insbesondere die Notwendigkeit der "intimen" Kenntnisse der Maschine und der besonderen Materialeigenschaften; die Notwendigkeit eines schrittweisen, immer wieder prüfenden, kontrollierenden und an die Praxis sich anpassenden Vorgehens bei der Ausführung der einzelnen Bearbeitungsvorgänge; die Notwendigkeit des "Erfahrungswissens" und des Gefühls für das Material und die Maschine als Ergänzung zum theoretischen Wissen usw. Dies besagt, daß das beschriebene Arbeitshandeln nicht (vorschnell) darauf zurückzuführen ist, daß die Arbeitskräfte unfähig sind - im Sinne eines Qualifikationsdefizits -, nach Kriterien und Erkenntnissen wissenschaftlich-technischer Planung und Rationalität vorzugehen. Vielmehr zeigt eine genauere Betrachtung, daß eine ausschließliche Orientierung hieran für die Arbeitskräfte gar nicht möglich ist, weil die hierzu erforderlichen Kenntnisse, Methoden usw. nicht vorliegen bzw. in der Praxis Arbeitsanforderungen und -aufgaben bestehen, die auf dieser Grundlage allein nicht oder nur sehr begrenzt bewältigt werden können.

Auf diesem Hintergrund wird deutlich, daß - in den hier behandelten Fällen - die betriebliche Arbeitsteilung zwischen "Kopf- und Handarbeit", d.h. zwischen technischer Planung und Produktion nicht nur in einer hierarchischen Beziehung zwischen Planung einerseits sowie praktischer Ausführung andererseits besteht; sie ist vor allem auch geprägt und abhängig von der (notwendigen) Komplementarität unterschiedlicher Formen der Durchdringung und Beherrschung des Produktionsprozesses. Dem Facharbeiter fällt dabei maßgeblich die Rolle zu, die wissenschaftlich-technische Durchdringung und Planung des Produktionsprozesses zu **ergänzen**, d.h. jene Bereiche auszufüllen, die sich einer wissenschaftlich-technischen Durchdringung und Beherrschung entziehen. Daraus ergibt sich aber auch, daß sich der Facharbeiter bei seiner Tätigkeit nicht primär und allein hierauf stützen kann, sondern dieses durch ein anderes Wissen und andere Fähigkeiten ergänzen muß. Unterstrichen wird dies durch die besondere Wertschätzung wie auch Abhängigkeit des Betriebs von dem besonderen "Erfahrungs- und Produktionswissen" der Facharbeiter. Unsere Analyse zeigt, daß dieses besondere Wissen eng verknüpft ist mit einer subjektivierenden Auseinandersetzung mit den Arbeits-

bedingungen und -anforderungen und davon abhängt. Es ist daher auch hier von nicht ohne weiteres lösbar und in diesem Sinne objektivierbar. Da sich der Facharbeiter nicht allein an objektiven Kriterien, theoretischen Kenntnissen und entsprechenden technischen Hilfen (Meßgeräte etc.) orientieren kann, ist die **Sicherheit** im Umgang mit Maschinen und Material in hohem Maße von einer "subjektiven Gewißheit" im Sinne **eigener** Überzeugung und Erfahrung abhängig.

In diesem Zusammenhang ist besonders hervorzuheben, daß die dargestellte Arbeit mit Gefühl und speziell das gefühlsmäßige Erkennen und Beurteilen nicht zu Unsicherheit führen - etwa im Sinne eines Mißtrauens gegenüber einer "bloß gefühlsmäßigen Einschätzung". Im Gegenteil: Gerade hierauf beruhen wesentlich die Sicherheit und Souveränität. Nur wer sich auf sein Gefühl verläßt und verlassen kann, d.h. wer die hierzu notwendige Fähigkeit entwickelt hat und auch einsetzt, kann sichergehen, daß seine Beurteilung von Material und Maschine (etwa durch Geräusche) oder die Ausführung der Arbeit (z.B. manuelle Steuerung) "richtig" ist<sup>1)</sup>. Welche Bedeutung dabei speziell die sinnliche Wahrnehmung und der mit ihr verbundene Umgang mit Maschine und Material hat, zeigt sich besonders daran, daß mit der Maschine **wie** mit einem Werkzeug umgegangen wird und **dies** zugleich die Sicherheit vermittelt, die "Maschine im Griff zu haben". Ferner sind gerade auch die besonderen "intimen" Kenntnisse der einzelnen Maschinen eine Voraussetzung, um sich auf Abweichungen vom "Normalfall" ("Mucken", unvorhersehbare Störungen) einzustellen und sie bewältigen zu können.

---

1) Zum Ausdruck kommt dies u.a. darin, daß sich der Mann an der Maschine oft - was die konkrete Ausführung der Arbeitsaufgaben und den Umgang mit der Maschine betrifft - gegenüber Vorgesetzten (Meister, Abteilungsleiter), insbesondere gegenüber dem technischen Personal, als "überlegen" einschätzt. Zum Teil führt dies auch zu einer überzogenen Einschätzung der eigenen "praktischen Erfahrung" und einer - durchaus ambivalent zu beurteilenden - Ablehnung und Feindseligkeit gegenüber der "Theorie" bzw. dem "intellektuellen Wissen".

## **b) Soziale Qualifikation und Arbeitsverhalten**

Nicht nur fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten (im engeren Sinne), sondern auch besondere soziale Qualifikationen bzw. das Arbeitsverhalten von Facharbeitern<sup>1)</sup> hängen wesentlich von einem subjektivierenden Arbeitshandeln ab und sind hierdurch geprägt. Hervorzuheben sind hier:

### **Interesse an der Arbeit und persönliches Engagement**

Von Facharbeitern wird in der betrieblichen Praxis erwartet, daß ihnen nicht gleichgültig ist, wie die Arbeit ausgeführt wird und zu welchem Ergebnis sie führt. So soll der Facharbeiter z.B. nicht nur am "Geldverdienen" interessiert sein, sondern vor allem auch ein Interesse an der Arbeit haben. Er soll nicht nur aus Pflicht oder Zwang, sondern auch aus eigenem, persönlichem Interesse die vorgegebenen Arbeitsaufgaben ausführen.

Auf dem Hintergrund des zuvor dargestellten Arbeitshandelns zeigt sich: Die oft zitierte "Identifikation" mit der Arbeit resultiert nicht nur aus einem subjektiven Bedürfnis und einer entsprechenden psychischen Verhaltensdisposition; sie ergibt sich vielmehr wesentlich aus dem - für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen notwendigen - subjektivierenden Umgang mit den Arbeitsmitteln. Dies verweist auch darauf, daß ein Interesse an der Arbeit nicht allein von der "Interessantheit" der Arbeit im Sinne von Abwechslungsreichtum oder anspruchsvollen, qualifikatorischen Anforderungen abhängt; es hängt vielmehr von den Möglichkeiten ab, Arbeitsanforderungen subjektivierend, d.h. insbesondere unter Einbeziehung von komplexer sinnlicher Erfahrung und Gefühl zu bewältigen. Der hiermit angesprochene Zusammenhang zwischen subjektivierendem Arbeitshandeln einerseits und dem Interesse an der Arbeit andererseits wird auch von den Arbeitskräften selbst herausgestellt. Beispiele hierfür sind etwa Aussagen wie: "Ich fühle mich da persönlich verbunden. Ich will mit meinem Wissen und Können das Beste herstel-

---

1) Vgl. hierzu die weiter oben angegebenen Literaturhinweise zum Einsatz und zur Tätigkeit von Facharbeitern.

len. Da bin ich ganz bei der Sache". Oder: "Man muß ein Gespür haben für die Maschine, für das Material und für das Werkzeug. Wenn einer gleichgültig ist, dann hat er auch kein Gespür; ja, es besteht ein Zusammenhang zwischen Gespür und Interesse an der Arbeit. Die Arbeit sollte Spaß machen, damit sich ein Gespür entwickeln kann."

### **Verantwortung für Material und Maschine**

Facharbeiter sollen einerseits nach Kriterien technischer und zeitökonomischer Effizienz arbeiten (und in diesem Sinne auch Maschinen und Material optimal ausnutzen); andererseits soll dies aber nicht auf Kosten der Genauigkeit und Qualität sowie eines (unnötigen) Verschleißes von Maschinen, Werkzeug und Material gehen. Betont wird hier in der betrieblichen Praxis der verantwortungsvolle und umsichtige Umgang mit der Maschine und dem Material. Dabei treten in der Praxis durchaus Konflikte auf zwischen dem Interesse der Produktions- und Fertigungsleitung an einer ökonomisch und zeitlich effizienten Produktion und der Verantwortlichkeit der Arbeitskräfte sowohl für die Qualität der Arbeit als auch für die Vermeidung von Ausschuß und Schäden an Werkzeug und Maschinen. Deutlich wird dies z.B. an der Auseinandersetzung bei Störungen: Einerseits wird von Facharbeitern gefordert und an ihnen geschätzt, daß sie darauf achten, Fehler zu vermeiden; zum anderen wird aber auch darauf hingewiesen, daß sie manchmal ein "Zuviel an Verantwortungsbewußtsein haben" und sich "zuviel Sorgen machen, wenn mal was kaputtgeht".

Auf dem Hintergrund der aufgezeigten (subjektivierenden) Beziehung zur Maschine und des Umgangs mit der Maschine und dem Material wird sichtbar, daß ein solches verantwortungsvolles Handeln nicht nur durch bloße "Pflichterfüllung" oder aus Angst vor negativen Sanktionen gewährleistet wird:

Der verantwortungsvolle und umsichtige Umgang mit Material und Maschine - wie er von Facharbeitern gefordert und praktiziert wird - ist wesentlich begründet in der besonderen persönlichen Verbundenheit, aus der sich auch ein persönliches Interesse sowohl für die Pflege wie auch die Vermeidung



von Schädigungen der Maschine und des Werkzeugs ergibt. Ferner ist z.B. die sukzessive "Schritt-für-Schritt"-Durchführung einzelner Bearbeitungsvorgänge darauf angelegt, jeweils auch die Reaktionen der Maschine und des Materials abzuwarten und zu prüfen. Und schließlich sind es gerade die "intimen" Kenntnisse der besonderen Eigenschaften der Maschine und die "Vertrautheit" sowie das Gefühl für Maschinen, Werkzeug und Material, die einen sorgfältigen und umsichtigen Umgang ermöglichen und zugleich auch für die Arbeitskräfte selbst zu einem Bedürfnis werden lassen. Es besteht eine Situation, die vergleichbar ist mit einer auf Zuneigung und Verbundenheit beruhenden zwischenmenschlichen Beziehung; auch hier kann es dem Beteiligten nicht mehr "gleichgültig" sein, was mit dem jeweils anderen geschieht. Zugleich führt die besondere Vertrautheit zu einer höheren Sensibilität für den Zustand des anderen. Unsere Befunde verweisen darauf, daß die besondere Verantwortung des Facharbeiters für Maschinen und Material wesentlich auf einer solchen subjektivierenden Beziehung und einem entsprechenden Handeln beruht.

### 3. Auswirkungen auf die Arbeitskräfte

Es wäre eine eigenständige Untersuchung notwendig, um genauer zu klären, welche Rückwirkungen das beschriebene Arbeitshandeln auf die subjektive Verfassung der Arbeitskräfte hat. Dies umgreift die Entwicklung von fachlichen und sozialen Kompetenzen und die Entwicklung der Persönlichkeit ebenso wie die physische Konstitution (Gesundheit) und das emotionale, psychische sowie geistig-intellektuelle Befinden.

Es ist davon auszugehen, daß eine subjektivierende Auseinandersetzung mit Arbeitsbedingungen und -anforderungen die Arbeitskräfte nicht nur ganzheitlich - d.h. psychisch, intellektuell und emotional - **beansprucht**, sondern auch entsprechende **Rückwirkungen** auf die subjektive Verfassung und Konstitution hat. Es lassen sich daher auch schwer einzelne solcher Rückwirkungen, wie z.B. die Auswirkungen auf die emotional-psychische Verfassung, isoliert erfassen. So ist einerseits davon auszugehen, daß subjektivierendes Arbeitshandeln

deln entscheidend die psychische Verfassung beeinflußt; andererseits wäre es jedoch unangemessen, die Beurteilung der Effekte subjektivierenden Arbeitshandelns hierauf zu beschränken.

Im folgenden seien - im Sinne des explorativen Charakters unserer Untersuchung - primär erste Hinweise auf uns wichtig erscheinende Zusammenhänge gegeben.

### a) Fähigkeiten und Kompetenzen

Die zuvor dargestellten Zusammenhänge zwischen subjektivierendem Arbeitshandeln und seiner praktischen Bedeutung machen sichtbar, daß hiermit Fähigkeiten und Kompetenzen entwickelt sowie gefördert werden, die zumeist als "praktische Intelligenz" bezeichnet werden. In der Umgangssprache spricht man hier z.B. davon, daß jemand "mit Instinkt" oder "intuitiv" an die Dinge herangeht und sie begreift; dies wird oft auch als Ausdruck einer speziellen Begabung bzw. Eignung angesehen, etwa im Sinne von: "Der eine kann's, und der andere kann es eben nicht".

Unsere Analyse zeigt, daß die Bedeutung einer solchen "praktischen Intelligenz" nicht ausreichend erfaßt wird, wenn sie nur - im Sinne einer hierarchischen Rangordnung - als eine untere oder als eine Vorstufe zu einem theoretisch-analytischen Denken eingeschätzt wird. Sie ist vielmehr **auch** als eine eigenständige und - in diesem Sinne - als eine **qualitativ andere** Form des "Begreifens" von Wirklichkeit zu sehen. Dies beinhaltet auch, daß es sich hierbei um Fähigkeiten handelt, die in spezieller Weise entwickelt und gelernt werden müssen.

Unsere Befunde verweisen ferner darauf, daß hiermit tätigkeitsübergreifende "Grundlagen- und Schlüsselqualifikationen" entwickelt werden, auf denen sowohl die an Facharbeitern geschätzte Fähigkeit, mit neuen Anforderungen und Situationen zurechtzukommen (Anpassungsfähigkeit), wie auch die besondere Eignung von Facharbeitern für produktionsnahe Angestelltentätigkeiten in

der Arbeitsvorbereitung bis hin zur Konstruktion beruhen<sup>1)</sup> (vgl. hierzu Kap. IV, 4).

Zu berücksichtigen wäre ferner auch die Bedeutung solcher Fähigkeiten und Kompetenzen außerhalb des beruflichen Bereichs, im Privatbereich, im sogenannten Alltagsleben. Diesen Zusammenhängen können wir in dieser Untersuchung nicht systematisch nachgehen. Hingewiesen sei aber auch ggf. auf wichtige Zusammenhänge zwischen der beschriebenen Form des Arbeitshandelns und der traditionellen, sehr stark auf Eigenleistungen beruhenden Reproduktionssicherung in der Arbeiterschaft - von der Reparatur des eigenen Autos bis hin zu Bau und Instandhaltung des Eigenheims<sup>2)</sup>. (Dies verweist andererseits darauf, daß nicht nur in der beruflichen Ausbildung, sondern auch im Rahmen des traditionellen Sozialisationsmilieus der Arbeiterschaft solche Kompetenzen herangebildet und über die familiäre Sozialisation weitergegeben werden bzw. bislang wurden.) Die zuvor dargestellten Befunde zur praktischen Bedeutung solcher Kompetenzen und Fähigkeiten weisen hier auch darauf hin, daß die bislang vorherrschende Beurteilung der sogenannten "Unterschichtsozialisation" als defizitär, minderwertig etc. einer differenzierteren Betrachtung unterzogen werden muß. In dieser Perspektive wäre auch genauer der Bedeutung des traditionellen Sektors für die industrielle Produktion, wie sie von B. Lutz herausgearbeitet wurde, nachzugehen (vgl. Lutz 1984).

### **b) Bewältigung körperlicher Beanspruchung**

Die Tätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen ist körperliche Arbeit. Dies beinhaltet nicht nur die Verausgabung von Körperkraft, sondern auch einseitige körperliche Anforderungen und den Zwang zu einer unbequemen Körperhaltung, insbesondere bei Einstellarbeiten. Vor allem das Ein- und

---

1) Vgl. hierzu z.B. die Einschätzung der Rolle und Bedeutung des graduierten Ingenieurs für die betriebliche Produktion in der Untersuchung von Lutz, Kammerer 1975.

2) Vgl. hierzu ausführlicher die Untersuchung von Schlösser 1981, insbes. S. 142.

Ausspannen von Werkstücken sowie Werkzeugen - selbst wenn hierzu technische Hilfsgeräte zur Verfügung stehen - führt zur körperlichen Beanspruchung. Hinzu kommen Belastungen durch negative Umgebungseinflüsse, insbesondere Lärm wie aber auch Schmutz. So wird auch von den Arbeitskräften bei der Einschätzung der Veränderungen durch Automatisierung durchweg der Aspekt der körperlichen Entlastung hervorgehoben. Die Arbeit wird als (körperlich) leichter eingeschätzt und unter diesem Aspekt als Entlastung empfunden<sup>1)</sup>. Nicht zuletzt waren es diese Merkmale von "Produktionsarbeit", die seit Ende der 60er Jahre zu einem massiven Aufstiegs- und Weiterbildungsdruck geführt haben<sup>2)</sup>. Auf diesem Hintergrund sind bei Arbeitskräften, die qualifizierte Facharbeitertätigkeiten ausüben, die Akzeptanz und Bewältigung der körperlichen Beanspruchung (und der damit verbundenen Belastungen) nicht als etwas Selbstverständliches zu betrachten. Soweit sich bisherige Untersuchungen hiermit befassen, wird die Akzeptanz körperlicher Beanspruchung u.a. damit erklärt, daß körperliche Arbeit zugleich Grundlage einer besonderen beruflichen und geschlechtsspezifischen (männlichen) Identität ist. Sie erhält bzw. erhielt traditionell damit in der kollektiven Wahrnehmung **auch** eine positive Funktion (vgl. Willis 1982; Kern, Schumann 1970; Popitz u.a. 1967).

Nach unseren Befunden beruht (bzw. beruhte) die Akzeptanz von körperlichen Belastungen bei Facharbeitern aber auch wesentlich darauf, daß durch das subjektivierende Arbeitshandeln eine Regulierung der körperlichen Beanspruchung ermöglicht wird, durch die sie innerhalb gewisser Grenzen bewältigt und kompensiert werden kann. Hierdurch wird die körperliche Beanspruchung nicht nur in der subjektiven Wahrnehmung "erträglich", es werden

- 
- 1) Vgl. Kap. IV; exemplarisch hierfür sind Aussagen wie: "An der konventionellen Maschine hatte ich immer Rückenschmerzen, das kommt vom Krummstehen. Man steht immer krumm, wenn man mit der Kurbel hin- und herfährt. Die Arbeit ist jetzt (an der CNC-Maschine) viel leichter und angenehmer." (Herm u.a. o.J.).
  - 2) Vgl. zu der hier angesprochenen Einschätzung der Arbeitsbedingungen und -belastungen durch die Arbeitskräfte z.B. Tully 1985, S. 312. Aus der Flucht "aus der Facharbeiterposition" vgl. Weltz u.a. 1973; Binkermann u.a. 1975, S. 165 f, sowie Lappe 1985, S. 178 f.

auch negative Auswirkungen auf die physische Verfassung (körperlicher Verschleiß, Gefährdungen der Gesundheit) abgefangen. Wichtig sind hier Merkmale von (qualifizierten) Facharbeitertätigkeiten, wie sie auch in anderen Untersuchungen - insbesondere in Unterscheidung zu Angelerntentätigkeiten - in Zusammenhang mit der individuellen Regulierung der Leistungsverausgabung herausgestellt werden. Es ergeben sich in unserer Perspektive jedoch einige zusätzliche Differenzierungen und Einsichten.

Herauszustellen sind die Spielräume, das Arbeitstempo und damit die Intensität der Leistungsverausgabung **selbst** zu regulieren. Hierdurch ist es möglich, die Leistungsverausgabung gemäß der aktuellen physischen Verfassung zu variieren und die Arbeitsvollzüge nach einem individuell gestaltbaren Rhythmus auszuführen. Neben einer entsprechenden Arbeitsorganisation sind hierzu auch "intime" Kenntnisse wichtige Voraussetzungen wie auch Erfahrungen im Umgang mit der Maschine und dem Material. Dies ist aber, wie gezeigt, ohne ein subjektivierendes Arbeitshandeln nicht möglich.

Ferner verweisen unsere Befunde darauf, daß die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen auch eine entsprechende (subjektivierende) Wahrnehmung und Beurteilung der Beanspruchung und Belastung durch die Arbeit begünstigt. Da die Beanspruchung und Belastung nicht ausschließlich durch "objektivierbare" Kriterien und entsprechende Methoden im Arbeitsprozeß erkannt und beurteilt werden können, ist eine solche subjektivierende (Selbst-)Wahrnehmung für die Leistungsregulierung unerlässlich.

### c) Psychisch-emotionale Verfassung

Es ist davon auszugehen, daß ein **unmittelbarer** Zusammenhang besteht zwischen der Beanspruchung und Nutzung von Gefühlen im Arbeitsprozeß (im Sinne einer Arbeitsqualifikation!) einerseits und der psychisch-emotionalen Verfassung der Arbeitskräfte andererseits. Ob und in welcher Weise im Arbeitsprozeß Gefühle in den Umgang mit Arbeitsbedingungen und -anforderungen eingebracht werden (und werden müssen), hat Rückwirkungen auf die jeweilige psychisch-emotionale Verfassung der Arbeitskräfte. Die Auswirkungen

einer Arbeitssituation auf die emotional-psychische Verfassung hängen somit entscheidend davon ab, in welcher Weise Gefühle für die praktische Bewältigung der Arbeitsanforderungen notwendig sind, eingesetzt und entwickelt werden. Dieser Zusammenhang ist aber nur dann ersichtlich, wenn Gefühle nicht isoliert, sondern im Kontext unterschiedlicher Formen der praktischen Auseinandersetzung mit Arbeitsbedingungen und -anforderungen gesehen werden. Wie gezeigt, ist für eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen und -bedingungen nicht nur charakteristisch, daß Gefühlen eine unmittelbare handlungspraktische Bedeutung zukommt; vielmehr verbindet sich damit immer auch ein persönliches Involvement, das in gewisser Weise die Person als Ganzes erfaßt und somit auch unmittelbar die emotional-psychische Verfassung tangiert. Die Arbeitskräfte selbst bringen dies plastisch z.B. damit zum Ausdruck, wenn sie sagen, daß man bei einer solchen Arbeit nicht "cool" und unbeteiligt sein kann.

Bereits im vorhergehenden ist mehrfach deutlich geworden, in welcher Weise der subjektivierende Umgang mit Maschinen und Material zugleich Rückwirkungen auf die emotionale Verfassung hat und sich mit der Sicherheit, der Verantwortung und dem Interesse auch jeweils bestimmte emotional-gefühlsmäßige Zustände verbinden. So etwa weiß man nicht nur, daß man die Maschine beherrscht, sondern man fühlt sich auch sicher; man trägt nicht nur Verantwortung, sondern man fühlt sich verantwortlich und ist emotional, gefühlsmäßig engagiert.

Fragt man differenzierter nach den Rückwirkungen auf die psychisch-emotionale Verfassung, so ist die Frage nach "positiven" oder "negativen" Auswirkungen im Sinne von angenehmen oder unangenehmen Gefühlszuständen wie etwa Spaß, Freude oder Frustration, Ärger etc. zunächst nicht maßgeblich. Zu unterscheiden ist vielmehr, ob überhaupt eine (positive oder negative) Aktivierung der emotionalen Verfassung (bzw. entsprechender Gefühle) stattfindet oder ob diese eher neutralisiert wird. Auswirkungen einer solchen Nicht-Aktivierung von Gefühlen können in ihren pathologischen Folgen dazu führen, daß emotionale Erlebniszustände - wie etwa Trauer, Freude usw. - nicht oder nurmehr sehr reduziert entwickelt und erlebt werden; ein Phäno-

men, das in der Psychopathologie u.a. als "Depersonalitsation" oder auch "Gefühlskälte" umschrieben wird (vgl. z.B. Meyer 1968). So gesehen ist zunächst wesentlich, daß bei qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen durchweg von den Arbeitskräften hervorgehoben wird, daß die Arbeit selbst die Arbeitskräfte gefühlsmäßig berührt und man - in diesem Sinne - bei der Arbeit etwas "empfindet". Positiv wird hier vom "Spaß an der Arbeit" oder von der "Liebe zum Beruf" gesprochen. Eher unterschwellig und eher verdeckt finden sich aber auch Hinweise darauf, daß sich damit eine erhöhte Anfälligkeit für negative Gefühlszustände verbindet: so etwa der Ärger, wenn etwas nicht so klappt, wie man es will; die persönliche Betroffenheit, wenn Fehler auftreten oder Ausschuß produziert wird oder auch die psychisch-emotionale Belastung durch die Verantwortung für die Genauigkeit, die Kontinuität der zu erbringenden Arbeitsleistung u.ä.

Damit sind Phänomene angesprochen, die in der betrieblichen Praxis ebenso wie in vorliegenden Untersuchungen auch kritisch als Probleme einer "Überidentifikation" mit der Arbeit, mit einem "Zuviel" an Verantwortung umschrieben werden oder etwa von Meistern und Personalleitern in Hinweisen zum Ausdruck gebracht werden, daß man die "persönlichen Eigenarten" der einzelnen Arbeitskräfte berücksichtigen und respektieren muß. Aus der Sicht der Arbeitskräfte ergibt sich u.a. aber auch das Problem, daß man oftmals dem Ärger, der Wut keinen adäquaten Ausdruck verleihen kann und sie "in sich hineinfrißt".<sup>1)</sup>

#### 4. Technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen

Wir haben bisher gezeigt, in welcher Weise Arbeitskräfte sich bei qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen subjektivierend

---

1) Die hier angesprochenen Zusammenhänge verweisen auch auf Zusammenhänge zwischen der Art der Tätigkeit (bzw. des Arbeitshandelns) einerseits und den eher "expressiven" Umgangs- und Kommunikationsformen, wie sie für die traditionelle "Arbeiterkultur" als charakteristisch angesehen werden (vgl. z.B. Mahnkopf 1985, S. 143 f; Willis 1982).

mit den Arbeitsanforderungen und -bedingungen auseinandersetzen, in welcher Weise sich dies für den Produktionsprozeß als notwendig und somit auch funktional erweist, und welche Auswirkungen sich hieraus auf die Arbeitskräfte ergeben. Dabei ist implizit auch sichtbar geworden, daß ein solches Arbeitshandeln nicht nur von entsprechenden subjektiven Dispositionen abhängt, sondern auch von den jeweiligen technischen und organisatorischen Bedingungen der Arbeitssituation. Die in Abschnitt 2 aufgezeigten Merkmale des Produktionsprozesses und die betrieblichen Anforderungen an ein solches Arbeitshandeln sind eine wichtige, aber nur **eine** Voraussetzung hierfür. In gleicher Weise zu berücksichtigen sind technische und arbeitsorganisatorische Bedingungen, die ein solches Handeln nicht nur erfordern, sondern auch **ermöglichen**. Wir werden hierauf im Zusammenhang mit den Veränderungen beim Einsatz von NC- und CNC-gesteuerten Maschinen näher eingehen. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, seien daher im folgenden nur **stichwortartig** einige der hierfür relevanten Merkmale der Arbeitssituation an konventionellen Werkzeugmaschinen angeführt:

- o Die unmittelbare **sinnliche Erfahrbarkeit** der Bearbeitungsvorgänge und ihrer Wirkungen. Wesentlich ist, daß die für den Arbeitsprozeß wichtigen "Ausschnitte" der maschinellen Bearbeitung von Werkstücken ebenso wie die Steuerung der Maschine (bzw. deren jeweiligen Wirkungen) unmittelbar visuell wie auch akustisch wahrnehmbar sind, und sich die manuelle Wahrnehmung - soweit sie nicht direkt durch unmittelbares Anfassen von Werkstücken und Werkzeugen erfolgt, sondern mittels Steuervorrichtungen - weitgehend analog, sowohl was Wirkungen als auch Wirkungsweisen betrifft, vollzieht. Mit "direkt" und "analog" ist vor allem der Tatbestand angesprochen, daß die für die jeweilige sinnliche Erfahrung relevanten Gegebenheiten nicht den Charakter besonderer "Signale" und "Informationen" haben, sondern unmittelbare Bestandteile der hier maßgeblichen Vorgänge und Ereignisse sind (z.B. Geräusch der Maschine bzw. eines Bearbeitungsvorgangs). (Im Unterschied zu optisch, akustisch oder taktil wahrnehmbaren "Signalen", die darauf ausgerichtet und dementsprechend gestaltet sind, **bestimmte** "Informationen" zu vermitteln, wie dies etwa in den hier beschriebenen Tätigkeiten bei der Anwendung von Meßgeräten der Fall ist.)



- o Die **schrittweise, aufeinander aufbauende und empirisch überprüfbare Abfolge eines Bearbeitungsablaufs**. Wir haben dies im Zusammenhang mit der Art des Umgangs mit der Maschine und dem Material dargestellt. Bei konventionellen Werkzeugmaschinen wird das hier maßgebliche schrittweise Vorgehen vor allem durch die manuelle Steuerung der Maschine und die unmittelbare Verknüpfung zwischen (manueller) Steuerung einerseits und dem damit auszulösenden maschinellen Bearbeitungsvorgang andererseits bewirkt und ermöglicht: Der jeweils nächstfolgende Einstellvorgang an der Maschine kann nur nach Vollzug des vorangegangenen Bearbeitungsvorgangs ausgeführt werden; insofern ergibt sich auch die Möglichkeit einer permanenten schrittweisen Kontrolle des Ergebnisses des jeweiligen Bearbeitungsvorgangs und in diesem Sinne eines schrittweisen Aufbaus und damit verbunden auch der wechselseitigen Anpassung bzw. Korrektur der einzelnen Bearbeitungsvorgänge und ihrer Abfolge.
  
- o **Arbeitsorganisatorische Spielräume**, um bei der Ausführung der Arbeiten nach "eigenen Wegen" zu suchen und in diesem Rahmen auch sukzessive die Leistungsfähigkeit, die Belastbarkeit der Maschine wie auch des Materials "auszutesten" sowie auch die eigene Belastbarkeit und Leistungsverausgabung zu regulieren.
  
- o Eine **stabile Zuordnung der Arbeitskräfte** zu einer bestimmten Tätigkeit und einem bestimmten Arbeitsplatz. Die besondere Beziehung zur Maschine wird durchweg von Arbeitskräften ebenso wie auch von Vorgesetzten in Verbindung gebracht mit dem Erfordernis, daß die Arbeitskräfte einen "festen" Arbeitsplatz haben. Daraus erklärt sich auch ein Widerstand der Arbeitskräfte, den Arbeitsplatz zu wechseln oder - etwa bei Schichtarbeit - den Arbeitsplatz, die Maschine mit einem anderen Kollegen zu teilen. Dieser Sachverhalt mag - auf den ersten Blick - der oft zitierten Breite des Einsatzfeldes von Facharbeitern und der "Anpassungsfähigkeit" von Facharbeitern widersprechen. Es ist dies jedoch nur ein scheinbarer Widerspruch: Die Notwendigkeit, einen "stabilen Arbeitsplatz" zu haben, schließt einen sich jeweils ablösenden und aufeinanderfolgenden Wechsel der Tätigkeit nicht aus, sofern jeweils für einen bestimmten Zeitraum eine stabile

Zuordnung zu einem bestimmten Arbeitsplatz besteht. Dies besagt z.B. auch, daß es eher möglich ist bzw. sich eher mit dem beschriebenen Arbeitshandeln vereinbaren läßt, wenn den Arbeitskräften jeweils unterschiedliche und variierende Arbeiten zugeteilt werden, aber ihre Zuordnung zu einem bestimmten Arbeitsplatz konstant bleibt. Entsprechend wird auch bei solchen Tätigkeiten von den Vorgesetzten (Meistern) ein flexibler Personaleinsatz im Sinne der Zuordnung der Arbeitskräfte - je nach Produktionsanfall - zu unterschiedlichen Arbeitsplätzen weder für sinnvoll, noch als machbar und gegenüber den Arbeitskräften durchsetzbar angesehen. Durchweg wurde die Meinung vertreten, daß es "besser" sei, wenn jeder - von Ausnahmen abgesehen - seinen Arbeitsplatz hat; teils wird dies von den Meistern auch als eine wichtige Erfahrung ausgewiesen, die sie im Laufe ihrer Tätigkeiten machten bzw. machen mußten!

- o Schließlich spielt aber offenbar auch eine wichtige Rolle die Eingliederung der Arbeitssituation in einen **sozialen Kontext**, der für subjektivierendes Handeln insgesamt "offen" ist. Dies betrifft vor allem auch den Kontakt zu Kollegen wie Vorgesetzten. Damit verbindet sich zugleich auch die Abgrenzung und Gestaltung eines speziellen, persönlichen und kollektiven "Arbeitsraums"; er bezieht sich nicht nur auf den unmittelbaren Arbeitsplatz, sondern bezieht sich in der Regel auf die jeweilige Abteilung bzw. "Werkstatt".

#### IV. FACHARBEITERTÄTIGKEIT AN CNC-GESTEUERTEN WERKZEUGMASCHINEN - VERÄNDERUNGEN SUBJEKTIVIERENDEN ARBEITSHANDELNS BEIM EINSATZ NEUER TECHNOLOGIEN

Gegenstand der folgenden Analyse sind Auswirkungen auf das Arbeitshandeln, die sich bei technisch-organisatorischen Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen ergeben. Im Unterschied zu Rationalisierungsprozessen, die - insbesondere arbeitsorganisatorisch - auf eine stärkere Standardisierung und "Vereinfachung" einzelner Tätigkeiten abzielen (Angelerntenfertigung), stehen diese Entwicklungen eher in der Tradition einer stärkeren Automatisierung. Im Unterschied zu dem Einsatz CNC-gesteuerter Maschinen<sup>1)</sup> ergeben sich bei CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen u.a. größere Spielräume für die Gestaltung der Arbeitsorganisation, d.h. insbesondere des Zusammenspiels von zentraler oder dezentraler Steuerung des Produktionsablaufs. Daraus ergeben sich auch neue Möglichkeiten für die Automatisierung von Produktionsprozessen, in denen eine hohe Variabilität der Produkte und Produktionsprogramme besteht. Entsprechend ist auch die Einschätzung der damit verbundenen Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation und die Qualifikationsanforderungen sehr viel offener.

In diesem Kapitel soll gezeigt werden, daß

- o auch an CNC-Maschinen subjektivierendes Arbeitshandeln eine wichtige Voraussetzung für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen ist, zugleich aber
- o durch die technischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen die Voraussetzungen für ein solches Arbeitshandeln verändert und beeinträchtigt werden und hierdurch

---

1) Vgl. hierzu Schultz-Wild, Weltz 1973; Benz-Overhage u.a. 1983, S. 290 f.

- o für die Arbeitskräfte neuartige Probleme im Arbeitsprozeß entstehen; diese führen auch für die Betriebe zu neuartigen Problemen beim Einsatz und der Nutzung von Arbeitskraft.
- o Hieraus ergeben sich mehrfache Konsequenzen für technische, organisatorische und qualifikatorische Maßnahmen der Arbeitsgestaltung.

Als Hintergrund für diese Analyse seien zunächst einige **allgemeine Merkmale** technisch-organisatorischer Veränderungen der untersuchten Arbeitssituationen dargestellt.

## A. Technisch-organisatorische Entwicklungen im Maschinenbau

### 1. Entwicklungen im Maschinenbau seit Mitte der 70er Jahre

Die besonderen Bedingungen auf dem Absatzmarkt des Maschinenbaus infolge extremer Konjunktursensibilität, starker internationaler Konkurrenz im Bereich von Standardmaschinen u.ä. haben seit Mitte der 70er Jahre zusammen mit der drastischen Preissenkung bei Computertechnologien einen Rationalisierungsschub ausgelöst, der sich gegenwärtig weitgehend erst noch in seinem Anfangsstadium zeigt.<sup>1)</sup>

Dem entspricht ein großes und kaum noch überschaubares internationales Angebot an rechnergestützten Planungs-, Organisations- und Fertigungstechnologien auf den Investitionsgütermärkten.

In den Bereichen Konstruktion und Arbeitsvorbereitung werden CAD-Systeme (Computer Aided Design), CAP-Systeme (Computer Aided Planning) und PPS-

---

1) Die folgenden Ausführungen sind entnommen aus Köhler 1986; sie beruhen auf einer Zusammenfassung der einschlägigen Studien zum Einsatz von Computertechnologien im Maschinenbau bei Hirsch-Kreinsen 1986.

Systeme (Production Planning) angeboten. Auf Produktions- und Servicefunktionen beziehen sich CAM-Systeme (Computer Aided Manufacturing). Hierbei handelt es sich um einen ganzen Komplex sehr unterschiedlicher Komponenten des Rechnereinsatzes: einzelne CNC-Maschinen (Computerized Numerical Control); DNC-Systeme (Direct Numerical Control); CAQ (Computer Aided Quality Assurance). In begrenzten Bereichen der Teilefertigung können diese Teilkomponenten zusammenwachsen zu flexiblen Fertigungszellen (FFZ), deren Kern von einer einzelnen Bearbeitungsmaschine gebildet wird, oder zu flexiblen Fertigungssystemen (FFS), die mehrere Maschinen und Handhabungseinrichtungen umfassen.

In der Praxis ist gegenwärtig im Maschinenbau eine umfassende Integration der genannten Einzeltechniken noch nicht absehbar. Auch der Einsatz einzelner computergestützter Komponenten und Systeme ist noch keineswegs generalisiert. In der untersuchten Branche verfügte 1984 etwa mehr als die Hälfte aller Betriebe (53%) über EDV-Anwendungen im technischen Bereich. Beim Einsatz von Rechnerkomponenten dominierten nach wie vor deutlich die wenigen Großbetriebe mit mehr als 1.000 Beschäftigten; der Anwendungsstand dieser Techniken lag hier um mehr als ein Drittel höher als in Mittelbetrieben mit bis zu 500 Beschäftigten. Der Rechnereinsatz dringt jedoch auch in Klein- und Mittelbetrieben schrittweise vor.

Bei einer Betrachtung einzelner Komponenten und Systeme ergibt sich folgendes Bild: 1984 setzten erst 6,4% aller Maschinenbaubetriebe CAD-Systeme ein, Verkoppelungen mit Arbeitsvorbereitungsfunktionen waren nur in Einzelfällen realisiert. Mehr oder weniger weitreichende PPS-Systeme wurden im selben Zeitraum dagegen schon von 34% der Unternehmen eingesetzt. CNC-Maschinen sind inzwischen technisch ausgereift. Ihr Anteil an allen im Einsatz befindlichen Werkzeugmaschinen lag 1983 allerdings erst bei 3% bis 5%. Der entsprechende Prozentsatz nimmt jährlich um etwa 0,5% zu. Eine erste Sättigungsgrenze wird bei ca. 17% erwartet. Für den CNC-Einsatz im Maschinenbau selber liegen noch keine exakten Angaben vor. Bei der Komplexität der Produkte ist ein deutlich höherer Anteil zu erwarten.

Im Herbst 1985 wurden in der gesamten Metallindustrie der Bundesrepublik 83 flexible Fertigungssysteme und 195 flexible Fertigungszellen erfaßt. Nach übereinstimmenden Expertenaussagen wird zwar die Verbreitung kleinerer Systeme und vor allem von flexiblen Zellen noch deutlich zunehmen, jedoch wird ihr Einsatz in der Einzel- bis Mittelserienfertigung des Maschinenbaus auf längere Zeit begrenzt bleiben. Um eine hinreichende Rentabilität zu sichern, ist die Nutzung dieser Anlagen an eine Untergrenze der Seriengröße und Wiederholhäufigkeit der zu fertigenden Teile gebunden. Für die Verbreitung von DNC-Systemen liegen keine exakten Zahlen vor. Marktbeobachtungen sprechen dafür, daß die Zahl der im Einsatz befindlichen Anlagen hinter der von flexiblen Fertigungssystemen und -zellen hinterherhinkt.

Die computergestützte Rationalisierungswelle erhöht die Eigenkomplexität technischer Systeme und trägt - in der Tendenz - zu einer Verdrängung menschlicher Arbeitsfunktionen aus dem unmittelbaren Produktionsprozeß bei. Im Bereich der Produktions- und Servicefertigung geht die Entwicklung der computergestützten Techniken dahin, Schritt für Schritt die an den Produktionsablauf gebundenen Arbeitsvollzüge in der Fertigung zu reduzieren. Mit dem Einsatz von Werkstückmagazinen und Handhabungsgeräten, von Bearbeitungszentren und verketteten Fertigungssystemen wird die manuelle Werkstückbeschickung vom Maschinentakt abgekoppelt und weitgehend abgebaut. Elektronische Kontrollsysteme (z.B. die automatische Werkzeugkontrolle) reduzieren den Überwachungsaufwand. Gleiches gilt für Tendenzen der Automatisierung der Qualitätskontrolle. Wie neue Technologien arbeitsorganisatorisch eingesetzt und genutzt werden, hängt in der Regel von der Struktur des Arbeitssystems ab, innerhalb dessen sie operieren.<sup>1)</sup>

---

1) Die folgenden Ausführungen fassen Erhebungen im Rahmen eines gegenwärtig im ISF durchgeführten Projekts über rechnerintegrierte Produktion zusammen und beziehen sich auf die einschlägigen sozialwissenschaftlichen Studien zum technischen Wandel im Maschinenbau (Benz-Overhage u.a. 1982; Bergmann u.a. 1986; Hirsch-Kreinsen 1984; Kern, Schumann 1984; Manske, Wobbe-Ohlenburg 1984; Mickler 1981; Schultz-Wild u.a. 1986; Schultz-Wild, Weltz 1973).

So besteht z.B. in der Angelerntenfertigung die Tendenz, die CNC-Technologie in die bestehende fachliche Arbeitsteilung zwischen Werkhelfern, unterschiedlich qualifizierten Maschinenbedienern, Springern, Einstellern, Vorarbeitern und die in gleicher Weise starke funktionale Arbeitsteilung zwischen Produktions-, Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktion einzubauen. Die Programmierung erfolgt im Büro. Programmanpassung und -optimierung werden von Einstellern durchgeführt, die Maschinenbediener selber übernehmen nur einfache Umrüstarbeiten, die Handhabung der Werkstücke und die Überwachung der Aggregate. Bei flexiblen Fertigungszellen und Fertigungssystemen nimmt der Anteil der prozeßgebundenen Funktionen stark ab. Die Arbeitskräfte sind hier überwiegend mehreren Maschinen zugeordnet und - entsprechend der Strukturen der Angelerntenfertigung - stark arbeitsteilig eingesetzt. So finden sich je nach technischen und ökonomischen Rahmenbedingungen unterschiedliche Arbeitsplätze für Maschinenbediener, Einrichter, Palettierer, Werkzeugvoreinsteller, Schichtführer usw. Die Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen werden nach wie vor von spezialisierten Dienststellen wahrgenommen.

Auch in der Facharbeiterfertigung werden neue Technologien in das bestehende Arbeitssystem eingefügt. Zwar werden auch hier die CNC-Maschinen überwiegend in der Arbeitsvorbereitung programmiert. Die Programmoptimierung bleibt aber in der Kompetenz des qualifizierten Maschinenbedieners. Nach allen bisherigen Erfahrungen haben sich die auf die Maschinensteuerung bezogenen Qualifikationskomponenten gewandelt, nicht jedoch aufgelöst. Flexible Fertigungszellen und Fertigungssysteme werden in der Regel mit einer - an ihrem Einsatz in der Angelerntenfertigung gemessen - geringeren Arbeitsteilung betrieben. So finden sich häufig mehrere gleichartige Arbeitsplätze für Systembediener oder differenzierte Tätigkeiten, die von einer Arbeitsgruppe im Wechsel ausgeübt werden. Zwar werden auch hier Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen von spezialisierten Dienststellen ausgeführt, sie ragen jedoch in den Kompetenzbereich der Maschinenbediener hinein, die kleinere, wenig komplexere Aufgaben selber erledigen. DNC- und PPS-Systeme bringen in der Regel auch in der Facharbeiterfertigung einen Abzug von Intelligenz aus der Werkstatt mit sich. Während in der Angelernten-

tenfertigung davon eher die Spitze der Arbeitsplatzhierarchie (Einrichter, Vorarbeiter und Meister) betroffen ist, werden hier traditionelle und für den Facharbeiter wichtige Kompetenzen und Qualifikationskomponenten des Maschinenbedieners abgebaut.

**Schließlich zeichnen sich aber auch Tendenzen ab, den Einsatz der CNC-Technik in der Angelerntenfertigung mit einer Um- und Neustrukturierung in Richtung Facharbeiterfertigung zu verbinden.**

Beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen wird weder von Herstellern noch von Anwendern eine generelle Verringerung von Qualifikationsanforderungen und die Ersetzung von Facharbeitern durch Angelernte als möglich und wünschenswert ausgewiesen. Im Gegenteil: Gerade dort, wo die CNC-Steuerung neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnet (insbesondere in der Einzel-, Klein- und Mittelserienfertigung), wird in der betrieblichen Praxis eher von einer Ausweitung, Verschiebung und Erhöhung der Qualifikationsanforderungen - insbesondere was theoretische Kenntnisse betrifft - gesprochen. Ähnlich auch die Einschätzung in bislang hierzu vorliegenden Untersuchungen: Die Reduzierung von Qualifikationsanforderungen und eine Arbeitsvereinfachung werden zwar durchaus als möglich (bzw. als Gefahr) gesehen, aber eben nur als **eine** Möglichkeit, die sich keineswegs (technisch) zwingend ergibt und sich in allen Fällen als machbar und praktikabel erweist. Dies hat u.a. auch dazu geführt, in diesen (technischen) Entwicklungen neue Potentiale für eine "Humanisierung der Arbeit" zu sehen oder/und zu erhoffen. In diesem Zusammenhang wurde in der wissenschaftlichen Diskussion neben dem Abbau von traditionellen und physischen Belastungen und Gesundheitsgefährdungen vor allem - gerade auch in den hier in Frage stehenden Tätigkeiten und Produktbereichen - die Tendenz zu einer "Requalifizierung" von Industriearbeit herausgestellt.<sup>1)</sup>

Für die Entwicklungen im Bereich von Facharbeitertätigkeiten, insbesondere auch im Maschinenbau, ist es - nach unseren Erfahrungen - im konkreten

---

1) Vgl. hierzu insbesondere Kern, Schumann 1984.



Fall jedoch wichtig zu berücksichtigen, in welche bislang bestehenden Produktionsstrukturen und Formen der Arbeitsorganisation neue technische Entwicklungen intervenieren. Die Effekte sind unterschiedlich, je nachdem, ob CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen und damit verbundene neue Formen der Arbeitsorganisation in Bereiche eingeführt werden, die bislang nach den Prinzipien der "Angelerntenfertigung" organisiert wurden, oder ob dies bei einer eher klassischen "Facharbeiterfertigung" der Fall ist. Veränderungen, die im ersten Fall für die Arbeitskräfte zu einer "Requalifizierung" führen, beinhalten im zweiten Fall zwar eine Aufrechterhaltung von Facharbeitertätigkeiten, sind aber zugleich mit inhaltlichen Qualifikationsveränderungen verbunden. Unter diesem Aspekt ist es u.E. wichtig, vor allem die Unterschiede (oder Ähnlichkeiten!) zu bislang bestehenden qualifizierten Facharbeitertätigkeiten (wie wir sie in Kap. III analysiert haben) aufzuzeigen. Dementsprechend ist es auch nicht sinnvoll, (neue) Entwicklungen herauszugreifen, die in ihrer Tendenz zu Tätigkeiten führen, die dem bisherigen Typ der "Angelerntenfertigung" entsprechen. (Es sind dies Tätigkeiten, die in der Sprache der Arbeitskräfte zumeist als "Knöpfchendrucker-Tätigkeiten" bezeichnet werden.) Vielmehr interessieren gerade jene Entwicklungen, die einerseits zum Abbau bisheriger Belastungen und Restriktionen, andererseits aber zu neuartigen Problemen für die Arbeitskräfte führen und die daher auch von den Arbeitskräften ambivalent beurteilt werden. Dies zeigt sich in der betrieblichen Praxis z.B. in Anpassungsproblemen, die sich beim Wechsel von einer qualifizierten Facharbeitertätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen zu einer ebenfalls qualifizierten Tätigkeit an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen ergeben (bzw. ergeben haben); der ambivalenten Beurteilung und Bewertung von Qualifikationsanforderungen durch die Arbeitskräfte und Vertreter des betrieblichen Managements sowie Beanspruchungen und Belastungen, die zumeist als "psychisch-nervlich" oder "geistig-mental" bezeichnet werden.

Zu betonen ist, daß sich in der betrieblichen Praxis qualifizierte Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen nicht ohne weiteres in die Alternative "Werkstattprogrammierung" versus "zentrale Programmierung" einordnen lassen, sondern gerade die unterschiedlichen Formen des Zusammenspiels von zentraler und dezentraler Programmierung eine wichtige Rolle spielen. Unse-

re Untersuchung konzentriert sich vor allem auf solche Tätigkeiten, bei denen ein "Sowohl-Als-auch" besteht. An ihnen wird zugleich erkennbar, welche (möglichen) Veränderungen sich durch die jeweilige stärkere Gewichtung der einen (zentralen) oder anderen (dezentralen) Form der Produktionsorganisation möglicherweise ergeben können. Als Ausgangspunkt für unsere Analyse und die Einordnung der von uns untersuchten Arbeitssituationen (bzw. ihrer Abgrenzung) seien kurz die verschiedenen Arbeitssituationen, wie sie sich gegenwärtig in der betrieblichen Praxis im Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen finden, näher geschildert und die wesentlichen Merkmale der von uns (schwergewichtig) untersuchten Arbeitssituationen sowie ihre Unterschiede gegenüber qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen dargelegt.

## 2. Facharbeitertätigkeit an CNC-Maschinen - allgemeine Merkmale

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen lassen sich in der betrieblichen Praxis (Maschinenbau) vier Typen von Arbeitssituationen unterscheiden. Es sind dies<sup>1)</sup>:

- o Die **einfache CNC-Bedienung** mit Bedienungs- und Überwachungsaufgaben innerhalb einer arbeitsteiligen Werkstattorganisation. Beschäftigt werden hier Angelernte oder Spezialarbeiter, auch Frauen, gelegentlich Jungfacharbeiter, nur selten aber erfahrene Facharbeiter.
- o Die **CNC-Maschinenführung mit faktischer Handlungskompetenz**. Die wesentlichen Arbeitsaufgaben bestehen hier im Optimieren des Programmes, in Vorbereitungsaufgaben an der Maschine sowie in der Kontrolle und Überwachung der Bearbeitungsvorgänge und ihrer Ergebnisse (siehe hierzu

---

1) Siehe zum folgenden insbesondere auch die Darstellung bei Bergmann u.a. 1986, S. 78 ff., sowie Kern, Schumann 1984, S. 184 ff.; Springer 1986, S. 110 ff.

weiter unten ausführlicher). Für diese Tätigkeiten werden überwiegend Facharbeiter eingesetzt. Soweit dies nicht der Fall ist, handelt es sich um Angelernte mit facharbeiterähnlichen Qualifikationen und Erfahrungen.

- o Die **CNC-Maschinenführung bei Werkstattprogrammierung**. Charakteristisches Merkmal der Tätigkeit ist die eigenständige Erstellung der Bearbeitungsprogramme. Ausgehend von relativ unspezifischen Arbeitsvorgaben - Zeichnung und grober Arbeitsplan - muß der CNC-Maschinenführer die einzelnen Bearbeitungsschritte und ihre Abfolge festlegen und in Programmdateien und Programme transformieren. Für solche Tätigkeiten werden - nach vorliegenden Erfahrungen - ausschließlich breit qualifizierte Facharbeiter eingesetzt.
  
- o Die **Systembedienung an flexiblen Fertigungssystemen**. Diese Tätigkeit unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der des CNC-Maschinenführers. Auch seine Hauptaufgaben sind neben dem Rüsten der Anlage das Korrigieren und Optimieren der Programme. Jedoch ist er an einem System mit mehreren Werkzeugmaschinen und einem automatisierten Transportsystem, mit Werkstück- und Werkzeugspeichern und einer Rechnerhierarchie mit weit vielfältigeren Bearbeitungs- und Steuerungsproblemen konfrontiert. In der Regel wird das flexible System von mehreren Arbeitskräften gefahren, wobei je nach Arbeitsorganisation unterschiedliche Formen der "Arbeitsteilung" bzw. Kombination der einzelnen Aufgaben möglich sind (z.B. homogene Tätigkeiten mit entsprechenden homogenen Qualitätsanforderungen auf Facharbeiterniveau oder Aufspaltung zwischen einfacher Angelerntentätigkeit und qualifizierter Facharbeitertätigkeit etc.). (Vgl. Schultz-Wild u.a. 1986; Hirsch-Kreinsen, Schultz-Wild 1986.)

Die von uns untersuchten Tätigkeiten entsprechen dem Typ der **CNC-Maschinenführung mit faktischer Handlungskompetenz**. Charakteristisch hierfür ist u.a. ein spezifisches (s.u.) Zusammenspiel von zentraler und dezentraler Programmierung bzw. Steuerung der Maschine. Nach den uns vorliegenden Erfahrungen (unsere eigenen Fallstudien sowie vorliegende empirische Untersuchungen) ist dieser Typ von Tätigkeit gegenwärtig im Maschinenbau in Zu-

sammenhang mit dem Einsatz von CNC-Maschinen am weitesten verbreitet und kann derzeit als "Normalfall" angesehen werden, den man sowohl an Dreh- oder Fräsmaschinen als auch an Bearbeitungszentren antrifft (vgl. auch Bergmann u.a. 1986, S. 81).

Im einzelnen sind wichtige Merkmale dieser Tätigkeiten<sup>1)</sup>:

### a) **Arbeitsaufgaben**

Die wichtigsten Arbeitsaufgaben bestehen in der "Optimierung" des in der Arbeitsvorbereitung erstellten Programms sowie der Überwachung und Kontrolle der maschinellen Bearbeitungsvorgänge.

Das "Optimieren" des Programms beinhaltet wesentlich die Anpassung des Programms an die jeweils konkreten Produktionsbedingungen und -erfordernisse. Zu berücksichtigen sind hier Unterschiede in den Materialeigenschaften oder Besonderheiten der jeweiligen Maschine u.ä. Ferner erfolgt beim Optimieren die Überprüfung der Programmfolge und ggf. ihre Korrektur bzw. Effektivierung. Dies beinhaltet auch das schrittweise Testen einzelner Bearbeitungsvorgänge. Im Unterschied zur NC-Steuerung können dabei Ergänzungen und ggf. Veränderungen des Programms unmittelbar an der Maschine ausgeführt werden; das Programm muß zur Korrektur etc. an die Programmierer zurückgegeben werden. Die Anforderungen an die Optimierung des Programms unterscheiden sich, je nachdem, ob es sich um einen neuen Bearbeitungsvorgang bzw. ein neues Produkt oder ein entsprechend "neu erstelltes Programm" handelt, oder ob bereits in der Praxis erprobte Programme verwendet werden. Nach vorliegenden Erfahrungen ist aber - besonders bei wechselnden Produkten - auch im letzteren Fall eine jeweils neue Optimierung bzw. Anpassung des Programms erforderlich.

---

1) Wir stützen uns im folgenden auf Analysen der Arbeitssituation auf der Grundlage vorliegender industrie- und arbeitssoziologischer Kategorien und Konzepte.

Die Kontrolle und Überwachung der maschinellen Bearbeitungsvorgänge umfaßt die - soweit möglich - rechtzeitige (präventive) Diagnose von Störungen (z.B. Werkzeugverschleiß/Werkzeugbruch), Eingriffe bei auftretenden Störungen (Abstellen der Maschine, erneutes Anfahren oder, soweit erforderlich, Verständigung der Reparatur- und Instandhaltungsabteilung) sowie die Kontrolle der bearbeiteten Werkstücke (Nachmessen etc.).

Im Unterschied zu qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen entfallen arbeitsvorbereitende Aufgaben (Arbeitsplanung, Werkzeugauswahl und Festlegung der Reihenfolge). Diese werden im Normalfall von der Arbeitsvorbereitung und dem Programmierbüro sowie der Werkzeu- voreinstellung übernommen. Ferner entfallen auch die manuellen Eingriffe (Steuerung) während der eigentlichen Produktion. Zudem verringern sich auch die Möglichkeiten und Erfordernisse zur Ausführung selbständiger Reparaturen an der Maschine; insbesondere bei komplexeren Maschinen (s.u.) entfällt auch die Unterstützung des Instandhaltungspersonals bei Reparaturarbeiten. Vor allem sind Eingriffe in die Funktionsweise der elektronischen Steuerung an der Maschine den Maschinenbedienern nicht zugänglich bzw. sind explizit - von seiten des Betriebes - aus ihrem Aufgabenbereich und ihrer Kompetenz ausgegrenzt.

Zu berücksichtigen ist, daß im Zusammenhang mit dem Einsatz der CNC-Steuerung - im Vergleich zu konventionellen Werkzeugmaschinen - komplexere und kompliziertere Bearbeitungsvorgänge an den Einzelmaschinen möglich sind. Dies führt auch zu einer Ausweitung der Komplexität der Anforderungen an die Arbeitskräfte bei der Optimierung und Kontrolle.

Für die Komplexität der Arbeitsaufgaben an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen ist - unabhängig von der Arbeitsorganisation - wesentlich, ob im Zusammenhang mit der CNC-Steuerung "einfache" Maschinen, an denen jeweils nur einzelne Bearbeitungsvorgänge ausgeführt werden, oder Maschinen eingesetzt werden, an denen unterschiedliche und mehrere Bearbeitungsvorgänge durchgeführt werden (z.B. Bohren und Fräsen etc.). Im internationalen Vergleich zeigt sich, daß offenbar in der BRD eher die Tendenz besteht, komplexere Maschinen einzusetzen, während etwa in den USA oder in Japan die Tendenz zum Einsatz "einfacher" Maschinen vorzuherrschen scheint. Entsprechend ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Arbeitskräfte.

## b) Dispositionsspielräume

Auch die Dispositionsspielräume unterscheiden sich gegenüber qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen in mehrfacher Weise: Grundsätzlich gilt, daß sich die Arbeitskräfte an ein jeweils vorgegebenes Bearbeitungsprogramm und eine hier festgelegte Bearbeitungsfolge "anpassen" müssen, d.h. bei der Optimierung und ggf. Korrektur geht es in erster Linie darum, das vorgegebene Programm zu übernehmen. Ferner sind die Möglichkeiten, den zeitlichen Ablauf der maschinellen Bearbeitung zu bestimmen, infolge der Programm-Steuerung und der damit festgelegten zeitlichen Abfolge der einzelnen Bearbeitungsschritte sowie der Durchführung geringer. Zum anderen verlangt aber die Durchführung der Bearbeitungsvorgänge (die eigentliche Produktion) keine beständigen Eingriffe, die Bindung an die Maschine und die Bearbeitungsvorgänge der Arbeitskräfte werden "offener"; es entstehen sog. "Wartezeiten", die nicht immer ausschließlich durch Überwachungs- und Kontrollaufgaben ausgefüllt sind. Zugleich bestehen jedoch Bestrebungen der Betriebe, die dabei entstehenden Dispositionsspielräume für die Arbeitskräfte durch Mehrmaschinenbedienung oder Integration zusätzlicher Tätigkeiten für eine Intensivierung der Arbeit zu nutzen.

## c) Arbeitsorganisation und Kooperation

Arbeitsorganisation und Kooperation sind ebenso wie bei konventionellen Werkzeugmaschinen nach den Prinzipien von Einzelarbeitsplätzen gestaltet. Es ergeben sich aber Veränderungen hinsichtlich der Kooperation mit vorgelagerten Funktions- und Arbeitsbereichen. Insbesondere ergibt sich die Notwendigkeit zu einer intensiveren Kooperation mit der Arbeitsvorbereitung bzw. Programmierung sowie den "Servicefunktionen" (Werkzeugvorbereitung, Reparatur und Instandhaltung). Es besteht allgemein die Tendenz, die Arbeitskräfte an der Maschine stärker in die betriebliche Planung und Organisation des Produktionsablaufs (Fertigungssteuerung) einzubinden.

In diesem Zusammenhang wird - in vorliegenden Untersuchungen - auch die Tendenz zu einer insgesamt stärkeren betrieblichen Kontrolle des Arbeits-

handelns und -verhaltens der Arbeitskräfte herausgestellt (vgl. Seltz, Hildebrandt 1985).

#### **d) Personaleinsatz**

Insgesamt besteht die Tendenz zu einer Flexibilisierung des Personaleinsatzes. Die Arbeitskräfte sollen grundsätzlich an mehreren Maschinen arbeiten (bzw. arbeiten können), um je nach Produktionsanfall und verfügbarer Personalkapazität die Zuordnung der einzelnen Arbeitskräfte zu den Maschinen flexibel gestalten zu können. Das hier zum Ausdruck kommende Bestreben zu einer möglichst hohen Nutzung der "Maschinen" (Vermeidung von Stillstandszeiten etc.) zeigt sich deutlich auch in der Tendenz zur Einführung oder Aufrechterhaltung von Schichtarbeit (zumindest Dreischichtbetrieb).

#### **e) Qualifikationsanforderungen**

Bei den Qualifikationsanforderungen werden in hierzu vorliegenden Untersuchungen - im Vergleich zu Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen - vor allem folgende Merkmale und Unterschiede hervorgehoben:

- o Die Anforderungen an praktische Fertigkeiten (manuelle/handwerkliche Geschicklichkeit) verringern sich, was vor allem auf dem Wegfall der manuellen Steuerung der Maschine beruht.
- o Kenntnisse des Materials und der Bearbeitungsvorgänge werden zum einen in ähnlicher Weise gefordert wie bei konventionellen Werkzeugmaschinen. Zum anderen bestehen aber neue Anforderungen, insbesondere an Kenntnisse der Programmierung (Steuerungstechnik) und Umsetzung empirischer Daten und Abläufe in Symbole und Logik digitaler Programmierung und Steuerung. Dies wird u.a. als Tendenz zu einer Ausweitung der Anforderungen an "abstrakte Denkleistungen" (vgl. Benz-Overhage u.a. 1983, S. 296) oder "praktische Verwissenschaftlichung" intelligenter Komponenten von Facharbeit (vgl. Bergmann u.a. 1986, S. 81; Projektgruppe Automation und Qualifikation 1981, S. 306) bezeichnet. Hingewiesen wird aber auch darauf, daß

hierdurch das an die Arbeitskräfte gebundene und von ihnen entwickelte "Erfahrungswissen" durch betriebliches "Planungswissen" ersetzt wird und damit die Erkenntnisse und Erfahrungen der Arbeitskräfte in "objektive" Daten und Programme transformiert werden.<sup>1)</sup> In dieser Sicht (bzw. Einschätzung) sind die notwendigen Eingriffe der Arbeitskräfte bei der Optimierung von Programmen jeweils nur eine Voraussetzung zur Perfektionierung der Programme und der damit einhergehenden längerfristigen Reduzierung der Qualifikationsanforderungen bei der Tätigkeit an der Maschine.

- o An sozialen Qualifikationen bzw. Arbeitstugenden werden insbesondere die Verantwortung für die Maschine und die Produktion sowie sozial-kommunikative Fähigkeiten hervorgehoben. Die Anforderungen an die Verantwortung stehen vor allem in Zusammenhang mit den Kosten der Maschine und der bearbeiteten Werkstücke, die insbesondere bei komplexeren Maschinen höher liegen als bei konventionellen Werkzeugmaschinen. Ferner ist infolge der - arbeitsplatzübergreifenden - Produktions- und Fertigungssteuerung der Produktionsablauf insgesamt gegenüber "Störungen" am einzelnen Arbeitsplatz anfälliger. Die Anforderungen an die Verantwortung umgreifen daher auch die Anforderungen an umsichtiges und betriebswirtschaftlich orientiertes Arbeiten.

Sozial-kommunikative Fähigkeiten beziehen sich insbesondere auf die Kooperation mit den Programmierern und - in Problemfällen - mit der Produktions- und Fertigungssteuerung. Vor allem ergibt sich dabei eine Aufweichung der traditionellen Trennung zwischen Werkstatt einerseits und technischen und planerischen Abteilungen andererseits (Arbeiter- und Angestelltenbereich), die an beide Seiten neue Anforderungen an die soziale Kommunikation und den sozialen Umgang stellt.

---

1) Vgl. hierzu am Beispiel der Entwicklungen in der Reparatur und Instandhaltung etwa Malsch 1983.



## f) Körperliche Beanspruchung

Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit sind im Vergleich zu Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen deutlich geringer. Dies kommt u.a. darin zum Ausdruck, daß die Arbeitskräfte an CNC-gesteuerten Maschinen weit geringer - im traditionellen Sinn - "unmittelbar werkeln", und demgegenüber die Kontrolle sowie Beobachtung der Bearbeitungsvorgänge stärkeres Gewicht erlangen. Ferner verlangen auch die manuellen Tätigkeiten bei der Steuerung und Programmierung - infolge elektronischer Steuerung - weniger Körperkraft als bei der konventionellen Steuerung.

## g) Belastungen

Bei den Belastungen ist - nach vorliegenden Befunden - zu unterscheiden zwischen dem Einfahren bzw. Optimieren eines Programms und der Beobachtung und Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge. Insgesamt wird durchweg eine Entlastung von körperlicher Beanspruchung und damit verbundenen Belastungen hervorgehoben. Demgegenüber wird auf einen Anstieg nervlich-mentaler und psychischer Beanspruchungen und damit verbundener Belastungen hingewiesen.

Beim Einfahren und Optimieren des Programms werden insbesondere Belastungen aufgrund der (höheren) Anforderungen an "Denkleistungen" (abstraktes Denken) sowie der geforderten hohen Aufmerksamkeit und Konzentration herausgestellt. Bei der Kontrolle und Überwachung sind es Belastungen durch die geforderte Aufmerksamkeit bei gleichzeitigem Zwang zur ausschließlich "passiv-reaktiven" Tätigkeit ("Wartezeiten"). (Vgl. Benz-Overhage u.a. 1983, S. 296 f.)

### 3. Probleme in der betrieblichen Praxis - vorliegende Erfahrungen

In der Wissenschaft und betrieblichen Praxis besteht die Tendenz, die geschilderten Entwicklungen insgesamt für die Arbeitskräfte eher "positiv" einzuschätzen. Am deutlichsten kommt dies dort zum Ausdruck, wo solche Entwicklungen als Ausdruck neuer Formen der Nutzung von Arbeitskraft interpretiert werden ("neue Produktionskonzepte") und die hiervon betroffenen Arbeitskräfte entsprechend auch als "Rationalisierungsgewinner" eingeschätzt werden.<sup>1)</sup>

Diese Einschätzung sei hier zunächst nicht in Frage gestellt. Jedoch ist es unseren Erfahrungen nach wichtig, dabei auch den Blick genauer auf die mit diesen Veränderungen einhergehenden Probleme der Anpassung der Arbeitskräfte sowie die neu entstehenden Belastungen zu richten. Bei der Beurteilung dieser Entwicklungen besteht die Gefahr, daß - angesichts der bisherigen Erfahrungen mit tayloristischen Formen der Rationalisierung ("Angelerntenfertigung") - andere Stoßrichtungen betrieblicher Rationalisierung bereits deshalb als Beitrag zu einer "Humanisierung der Arbeit" eingeschätzt werden, weil sie sich von bisherigen Formen der Rationalisierung und ihrer negativen Effekte unterscheiden. Damit wird jedoch zugleich der Blick für eine immanente Auseinandersetzung mit diesen neuen Entwicklungen - und der mit ihnen ggf. verbundenen qualitativ neuartigen, bislang in der industriellen Produktion nicht oder wenig bekannten positiven wie negativen Effekte - für die Arbeitskräfte von vornherein verengt. Ihre genaue Kenntnis ist jedoch für die Beurteilung der unterschiedlichen (möglichen) Entwicklungstendenzen und für die Frage politischer Einflußnahme und Gestaltung

---

1) Vgl. hierzu insbesondere Kern, Schumann 1984, S. 206 f. Herausgestellt werden hier insbesondere die - auch bei zentraler Programmierung - verbleibenden Anforderungen an die Optimierung der Programme und die damit verbundene Ausweitung der Anforderungen an "theoretische Kenntnisse". Die erwähnten höheren nervlichen und mentalen Belastungen werden dabei durchaus registriert; hervorgehoben wird aber - quasi zum Ausgleich - der Wegfall körperlicher Beanspruchung und damit verbundener Belastungen.

von großer Bedeutung. Aus diesem Grund ist es u.E. auch wichtig und sinnvoll, gerade solche Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen zu untersuchen, die eher in Richtung einer Aufrechterhaltung oder Neustrukturierung **qualifizierter** Produktionsarbeit gehen.

Wie vielfach bei der Einführung technisch-organisatorischer Innovationen erfolgte bislang in der betrieblichen Praxis auch die Einführung von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen eher schrittweise. Auch dort, wo einzelne Fertigungsbereiche mittlerweile überwiegend mit solchen Maschinen ausgestattet sind, erfolgte die Umstellung über einen längeren Zeitraum und sukzessive. Ein solches eher pragmatisches Vorgehen der Betriebe hat vielfache Gründe und auch Vorteile für die Betriebe, auf die im einzelnen hier nicht näher eingegangen werden kann. In unserem Zusammenhang ist wichtig, daß hierdurch für die Betriebe auch der Prozeß der Anpassung des Personals an die technisch-organisatorischen Veränderungen erleichtert wird, und zwar sowohl was die Anpassung der bislang beschäftigten Arbeitskräfte wie auch ihre Ersetzung bzw. die Rekrutierung oder/und Heranbildung "neuer" Arbeitskräfte betrifft. Insbesondere ergibt sich auch die Möglichkeit, die Einführung der technisch-organisatorischen Veränderungen von den notwendigen personellen Veränderungen zu entkoppeln und damit ihre Durchsetzung in der betrieblichen Praxis zu erleichtern (vgl. Böhle 1986, S. 72 f.). Dies besagt aber auch, daß die Überwindung oder Vermeidung von Hemmnissen und Schwierigkeiten bei der Einführung technisch-organisatorischer Veränderungen und der Anpassung des Personals nicht gleichbedeutend damit ist, daß diese Veränderungen auch für die betroffenen Arbeitskräfte unproblematisch waren bzw. sind.

Um zu beurteilen, welche Auswirkungen solche technisch-organisatorischen Veränderungen für die Arbeitskräfte haben, ist es erforderlich, die Durchsetzung solcher Veränderungen in der betrieblichen Praxis genauer zu betrachten. Auch ist zu berücksichtigen, daß die Bewältigung von Anpassungsproblemen aus betrieblicher Sicht (und entsprechende Problemlösungsstrategien) zugleich für die Arbeitskräfte mit neuen und zusätzlichen Belastungen verbun-

den sein können.<sup>1)</sup> In diesem Zusammenhang scheinen folgende (neue) Probleme in der betrieblichen Praxis im Zusammenhang mit technisch-organisatorischen Veränderungen von Bedeutung zu sein. Sie seien kurz genannt, da sie ein wichtiger Hintergrund und Anstoß für unsere Analyse sind.

### **a) Schwierigkeiten und Widerstände bei der Anpassung "älterer" Arbeitskräfte**

Durchweg zeigt sich, daß das Alter der Arbeitskräfte an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen niedriger liegt, als dies bei konventioneller Fertigung der Fall ist. Besonders deutlich zeigt sich dies in Betrieben, in denen mittlerweile ein Großteil der Produktion auf CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen umgestellt wurde, und damit parallel auch die Belegschaft in der Produktion insgesamt "verjüngt" wurde. Dem entspricht, daß von den Vertretern des betrieblichen Managements Arbeitskräfte ab Mitte 40 und insbesondere ab 50 Jahren im Normalfall als "nicht anpassungsfähig" eingeschätzt werden, wobei wichtige Ursachen hierfür auch in der "Bereitschaft" bzw. den Widerständen der Arbeitskräfte gesehen werden ("Akzeptanzprobleme"). In diesem Zusammenhang wird in der betrieblichen Praxis auch davon gesprochen, daß ein "neuer Typ" von Facharbeiter gefordert wird, dem jüngere Arbeitskräfte eher entsprechen. Betont wird vor allem, daß es jüngeren Arbeitskräften leichter fällt, mit der (neuen) Steuerungstechnik umzugehen, da dies für sie "selbstverständlich" ist.

Dies heißt jedoch nicht, daß grundsätzlich "ältere" Arbeitskräfte nicht geeignet sind, Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen (wie sie zuvor geschildert wurden) auszuführen. Auch hierfür finden sich in der betrieblichen Praxis Beispiele. Jedoch scheint dies eher die Ausnahme als der Normalfall zu sein. Ferner wird bei einer genaueren Betrachtung sichtbar, daß dies oftmals nur unter besonderem Druck erfolgte und auch mit zusätzlichen Belastungen für die Arbeitskräfte verbunden war. So ergab (bzw. ergibt) sich z.B. ein "Anpassungsdruck" für ältere Arbeitskräfte daraus, daß sie sich der

---

1) Vgl. hierzu z.B. zum Problem der qualifikatorischen Anpassung bei bisherigen technisch-organisatorischen Veränderungen Böhle, Altmann 1972 sowie Altmann, Böhle 1976.

Gefahr ausgesetzt sehen, durch jüngere ersetzt zu werden oder zumindest im Rahmen der betrieblichen Produktion an den Rand gedrängt zu werden. Auch wird von den Arbeitskräften und Vorgesetzten (Meistern) auf eine unzureichende systematische qualifikatorische Anpassung hingewiesen; die Arbeitskräfte haben zwar die Möglichkeit, an speziellen Kursen teilzunehmen, müssen aber die notwendigen Kenntnisse im Umgang mit der neuen Steuerungstechnik zu einem Großteil in der Praxis selbst erwerben, ohne daß ihnen hierfür besondere Einarbeitungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Vieles weist aber darauf hin, daß die Ursachen für Anpassungsprobleme und Widerstände der Arbeitskräfte nicht allein oder primär in den geforderten **fachlichen** Kenntnissen und Fertigkeiten liegen, sondern hier auch veränderte Anforderungen an das Arbeitshandeln und die Einstellung zur Arbeit u.ä. eine wichtige Rolle spielen.

## b) Probleme der Qualifizierung

Durchweg besteht in der betrieblichen Praxis die Auffassung, daß für (qualifizierte) Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die bisherige (traditionelle) berufliche Ausbildung und die Erfahrungen an konventionellen Werkzeugmaschinen nicht ausreichen. Notwendig sei der Erwerb zusätzlicher Erkenntnisse, und zwar sowohl im Umgang mit der (elektronischen) Steuerung als auch der Programmierung. Des weiteren wird herausgestellt, daß bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen ein besonderes "Vertrauen in die Technik" erforderlich ist und man sich hieran erst "gewöhnen" muß.

Als Indiz für die notwendige zusätzliche Qualifizierung wird u.a. angeführt, daß auf dem Arbeitsmarkt kaum Facharbeiter verfügbar sind, die für die Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen unmittelbar eingesetzt werden können. In diesem Zusammenhang wird - sowohl von Vertretern des betrieblichen Managements wie auch Betriebsräten - vor allem auf Mängel in der öffentlich-staatlichen Regelung der beruflichen Grundbildung und auf fehlende außerbetriebliche Weiterbildungsmöglichkeiten hingewiesen. Die Berufsausbildung - so ein allgemeiner Tenor - hinkt den faktischen Entwicklungen in der industriellen Produktion nach. Soweit einzelne Betriebe ihre Ausbildung

auf die CNC-Technik ausgerichtet haben, wird dies eher als eine "Pionier-Tat" eingeschätzt, die über die öffentlich-staatliche Regelung sowie auch Ergänzung der betrieblichen Ausbildung durch die Berufsschulen hinausgeht. Damit stellt sich in der Praxis aber zugleich auch die Frage der Kombination und Kompatibilität der "traditionellen" Ausbildung mit den Erfordernissen der CNC-Technik. Nach unseren Erfahrungen handelt es sich hierbei aber nicht nur um - schon in der Vergangenheit bekannte - (mögliche) Diskrepanzen zwischen öffentlich-rechtlicher Normierung (Ausbildungsordnungen, Ausbildungspläne, Prüfungsanforderungen) einerseits und faktischen Veränderungen in der betrieblichen Praxis andererseits.

Die Frage ist, ob und in welchem Ausmaß auch bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen die traditionelle Facharbeiterqualifikation (und ihre Heranbildung in der beruflichen Grundbildung) noch eine Rolle spielt, welche Bedeutung und welches Gewicht die durch die CNC-Technik erforderlichen neuen und zusätzlichen Kenntnisse haben; dies wird in der betrieblichen Praxis, von Vertretern des betrieblichen Managements wie den Arbeitskräften selbst, sehr unterschiedlich eingeschätzt. Dies betrifft insbesondere die Bedeutung des Erfahrungswissens, der besonderen Kenntnisse der Praxis (im Unterschied zur Theorie) und der hierfür erforderlichen Qualifizierungsprozesse und -voraussetzungen. So besteht zwar Einigkeit darüber, daß an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen nicht mehr in gleicher Weise die handwerkliche Geschicklichkeit an konventionellen Maschinen gefordert wird; weit weniger Einigkeit besteht jedoch darüber, in welcher Weise die Arbeit mit einer konventionellen Maschine eine notwendige Voraussetzung dafür ist, um die an der CNC-gesteuerten Maschine notwendigen Qualifikationen (bzw. "Erfahrungen") zu erwerben. Ähnlich divergent sind z.B. die Einschätzungen über die Bedeutung und Notwendigkeit der (unmittelbaren) manuellen Bearbeitung von Werkstücken (z.B. Feilen) für die Arbeit an Maschinen. Dabei handelt es sich nicht nur um eine Frage der Einübung der erforderlichen Arbeitsdisziplin und des Arbeitsverhaltens. Eine zentrale Frage ist, in welcher Weise Kenntnisse und Fertigkeiten, die in der späteren Praxis nicht (mehr) unmittelbar eingebracht und gefordert werden, dennoch wichtige Grundlagen für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen sind.

Auffallend ist, daß in der betrieblichen Praxis bei der Frage der Qualifizierung von Vertretern des betrieblichen Managements durchweg die durch die CNC-Technik geforderten "zusätzlichen Kenntnisse" herausgestellt werden. Man betont vor allem die höheren Anforderungen an "theoretische Kenntnisse". Zum anderen vollzieht (und vollzog) sich aber eine entsprechende Qualifizierung der Arbeitskräfte zu einem Großteil unmittelbar in der Praxis im Sinne eines "Learning by doing" (s.u.). Dabei wird auch von Vertretern des betrieblichen Managements quasi als selbstverständlich und insofern nicht erwähnenswert unterstellt, daß es sich um Arbeitskräfte handelt, die über die "traditionell" geforderten Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen oder anders ausgedrückt: Wenn von "Facharbeitern" gesprochen wird, so geht man in der betrieblichen Praxis zumeist immer von Qualifikationen (i.w.S.) aus, die bislang für einen Facharbeiter typisch waren; dies ist die - zumeist nicht weiter explizierte und diskutierte - Grundlage, auf der dann fehlende und zusätzlich notwendige Kenntnisse u.ä. diskutiert werden. Deutlich wird dies auch, wenn bei den Gründen für den Einsatz von Facharbeitern - im Unterschied zum Einsatz von Angelernten - Merkmale von Facharbeitern herausgestellt werden, die überwiegend auch schon in der Vergangenheit als für Facharbeiter typisch hervorgehoben wurden (wie z.B. höhere Zuverlässigkeit, berufliches Engagement, breitere fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten etc.).

Damit stellt sich jedoch die Frage, ob hier nicht in der betrieblichen Praxis von Prämissen ausgegangen wird, die keineswegs in dieser Selbstverständlichkeit gegeben sind bzw. die ihrerseits auf spezifischen Voraussetzungen aufbauen, die bei der Auseinandersetzung mit der Qualifizierung jedoch kaum näher in Betracht gezogen und als diskussionsnotwendig erachtet werden.

### **c) Nervliche und mentale Belastungen**

Vor allem von den Arbeitskräften - teilweise auch von Vorgesetzten - wird durchweg die Veränderung der Belastungen bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen in folgendem Schema beurteilt: Verringerung der körperlichen Belastung bei gleichzeitiger Zunahme der nervlichen Belastung und der Belastung

gen durch "Denken" und "Vorausplanen". Ferner wird auch auf Belastungen durch "allgemeine Hektik" und Streß hingewiesen, aber auch auf "Monotonie", "Langeweile" und "Erschöpfung durch Nichtstun", insbesondere bei der Kontrolle und Überwachung der Maschinen.

Damit werden Kategorien von Belastungen angesprochen, zu denen bislang weit weniger (gesicherte) wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, als dies bei psychischen Belastungen (traditioneller Art) und entsprechenden Gefährdungen der Gesundheit der Fall ist. Zwar sind einzelne Erscheinungsformen solcher Belastungen durchaus dokumentiert und beschrieben (z.B. nervliche Belastungen); es besteht bislang aber noch immer ein Mangel an ihrer Erklärung und somit auch der Identifizierung der hier maßgeblichen Arbeitsbedingungen und -anforderungen. Ein besonderes Problem ist, daß es sich um Belastungsformen handelt, deren Verursachung in vielfältigen Faktoren begründet ist (bzw. sein kann) - wie z.B. bei Streß. Zum Teil handelt es sich dabei auch um Begriffe, die einzelne Symptome eher umschreiben als präzise "definieren", so daß es im konkreten Fall - auch dann, wenn bereits wissenschaftliche Erkenntnisse und Erklärungsansätze hierzu vorliegen (wie z.B. bei Streß) - schwierig ist, präzise anzugeben, worum es sich handelt, und ob eine in anderen Situationen gefundene Erklärung auch hier zutrifft. Bei den hier maßgeblichen Tätigkeiten ist zudem eine wichtige Frage, ob es sich jeweils nur um "Übergangsphänomene" im Sinne von Umstellungs- und Anpassungsproblemen handelt, deren Verursachung und Bewältigung nicht primär eine Frage der Arbeitsgestaltung ist, sondern primär eine Frage der "Gewöhnung" der Arbeitskräfte. So gibt es durchaus in der Vergangenheit Beispiele dafür, daß zunächst der Umgang mit technischen Innovationen zu hohen Unsicherheiten, Angst usw. führte, dies aber letztlich nur in der "Neuartigkeit" begründet und solchermaßen nur ein "Übergangsphänomen" war. Es liegen aber auch vielfache Erfahrungen dazu vor, daß durch technisch-organisatorische Veränderungen bislang bestehende Belastungen verschärft und neue Belastungen entstanden sind. Die Frage, ob es sich bei den hier maßgeblichen technisch-organisatorischen Entwicklungen lediglich um eine "Gewöhnung" oder um eine "Belastungsveränderung" handelt, läßt sich daher aus den Erfahrungen der Vergangenheit heraus nicht beurteilen, sondern erfordert



eine genauere Kenntnis ihrer Verursachung und ihrer konkreten Erscheinungsform.

#### **d) Probleme der Arbeitsmotivation, des beruflichen Interesses und Engagements**

Schließlich wird in der betrieblichen Praxis - insbesondere von Vorgesetzten auf Produktionsebene (Meister, Fertigungsleitung) - als ein neues Problem "fehlendes Interesse" angeführt. Es wird beklagt, daß die Facharbeiter oft "gleichgültig" sind und z.B. beim Optimieren der Maschine viel "herausholen" könnten, aber nur wenige dies auch wirklich tun. Besonders häufig sind solche Einschätzungen in Betrieben, in denen vor der Einführung der CNC-Maschinen NC-Maschinen eingesetzt waren und die Arbeits- und Produktionsorganisation sehr stark nach Prinzipien der Angelerntenfertigung organisiert wurde - trotz Einsatz von Facharbeitern. Ferner ist dies vor allem dort der Fall, wo in kleineren und mittleren Serien bei vergleichsweise ausgereiften Produkten produziert wird. In diesem Zusammenhang wird auch angeführt, daß die Arbeitskräfte daran interessiert seien, nicht "zu sehr gefordert" zu werden, und man den allgemeinen Hang zur "Trägheit und Bequemlichkeit" berücksichtigen muß. Einschränkend wird allerdings vermerkt, daß dies primär nur für die in der Produktion beschäftigten Arbeitskräfte gilt, während diejenigen, die Interesse und Engagement haben, lieber andere Tätigkeiten, insbesondere in der Montage, ausführen oder sich weiterqualifizieren. Für Engagierte und Interessierte sei die Arbeit an CNC-Maschinen vielfach nur ein "Durchgangsstadium". Soweit dies der Fall ist, sind sie bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen auch interessiert und engagiert, während dies bei den übrigen Arbeitskräften, die in der Produktion verbleiben, nicht oder zumindest nicht immer der Fall ist. Es besteht daher auch das Problem, interessierte und engagierte Arbeitskräfte (insbesondere Jugendliche nach der Ausbildung) in der Produktion zu halten.

Es ergeben sich in der Praxis auch Konflikte zwischen den Interessen der Produktion und den der Produktion vor- und nachgelagerten Bereichen - von der Arbeitsvorbereitung bis hin zur Konstruktion -, die daran interessiert

und darauf angewiesen sind, qualifizierte und produktionserfahrene Arbeitskräfte innerbetrieblich zu rekrutieren. Grundsätzlich stellt sich für die Betriebe das Problem, die (personalpolitischen) Interessen der Produktion sowie der vor- und nachgelagerten Betriebsbereiche auszubalancieren. Aus der Sicht der Vorgesetzten auf Produktionsebene (Meister, Abteilungsleiter) wird in diesem Zusammenhang jedoch beklagt, daß gerade die "guten und interessierten Leute" weggehen bzw. von anderen Abteilungen des Betriebes "weggeholt" werden. Begünstigt wird dies - gemäß dieser Einschätzung - vor allem durch die mit dem Einsatz von CNC-Maschinen zumeist einhergehende Schichtarbeit, die die Attraktivität einer Tätigkeit in der Produktion erheblich schmälert und für die Arbeitskräfte ein entscheidendes Kriterium für Unterschiede zwischen einer Arbeiter- und der (attraktiveren) Angestellten-tätigkeit ist. Charakteristisch ist, daß bei solchen Einschätzungen - einmal abgesehen davon, ob sie zutreffend sind - die Ursachen für die angesprochenen Veränderungen im Arbeitsverhalten primär in den Arbeitskräften oder in den Einflüssen der Schule, des Elternhauses, in veränderten Lebensbedingungen (Freizeit) gesehen werden und demgegenüber die Arbeitssituation - außer der Schichtarbeit - nicht (oder zumindest nicht in gleicher Weise) berücksichtigt wird. Damit werden Ursachen für die angesprochenen Phänomene, die in der Arbeitssituation und der Arbeitsgestaltung liegen, von vornherein ausgeblendet. Hinweise hierauf werden zumeist mit dem Argument zurückgewiesen, daß es sich bei CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen doch "eigentlich um eine interessante und qualifizierte Tätigkeit" handelt, der Betrieb an engagierten und qualifizierten Facharbeitern in der Produktion interessiert und auch bestrebt ist, die Arbeitskräfte entsprechend zu behandeln. In dieser Sicht sieht man auch keinen Anlaß dafür, die Ursachen für das beklagte Arbeitsverhalten in den Arbeitsbedingungen zu suchen - eher im Gegenteil.

## B. Auswirkungen auf das Arbeitshandeln

Im folgenden sei gezeigt, in welcher Weise neue Umstellungs- und Anpassungsprobleme für die Arbeitskräfte beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen maßgeblich durch Entwicklungen bedingt sind, die eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen beeinträchtigen oder/- und verändern. Erst in dieser Perspektive werden auch Auswirkungen der technisch-organisatorischen Veränderungen genauer erkennbar, die sich gegenwärtig zumeist eher verdeckt zeigen und bislang eher umschrieben als präzise erfaßt werden.

Bei dieser Veränderung subjektivierenden Arbeitshandelns handelt es sich jedoch **nicht um einen einfachen Prozeß der Zurückdrängung oder Ersetzung eines solchen Arbeitshandelns. Vielmehr ist es gerade das Spannungsverhältnis zwischen den Tendenzen zu einer Zurückdrängung einerseits und den Tendenzen zu einer Aufrechterhaltung und Wiederherstellung andererseits**, durch das die neu entstehenden Arbeitssituationen geprägt werden. In diesem Spannungsfeld sind auch die unterschiedlichen Tendenzen der betrieblichen Arbeitsorganisation, des betrieblichen Personaleinsatzes sowie (teilweise) auch der technischen Gestaltung zu sehen. Diese beiden Entwicklungen und Tendenzen behandeln wir jeweils gesondert; in der betrieblichen Praxis besteht zwischen ihnen jedoch ein enger Zusammenhang. Dies zeigt sich u.a. auch darin, daß die faktisch bestehenden Arbeitssituationen durch beide Entwicklungen geprägt sind.

Wir konzentrieren uns - ebenso wie bei den Tätigkeiten an konventionellen Maschinen - insbesondere auf die "Arbeit mit der Maschine" und behandeln im einzelnen: die Beziehung zur Maschine; den Umgang mit der Maschine und dem Material (Arbeitsweise); die sinnliche Wahrnehmung der Bearbeitungsvorgänge; die zur Ausführung der Arbeiten notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen. Es ist auch hier darauf zu verweisen, daß diese Aspekte des Arbeitshandelns sich wechselseitig bedingen und somit zwar in der Analyse, aber nicht in der Realität voneinander isoliert werden können. Jedoch erge-

ben sich Probleme für die Arbeitskräfte gerade auch daraus, daß durch technisch-organisatorische Veränderungen diese Aspekte des Arbeitshandelns jeweils unterschiedlich berührt werden. So richten sich die Veränderungen beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen insbesondere auf den Umgang mit der Maschine bzw. auf die Arbeitsweise und sinnliche Erfahrung. Diese Veränderungen haben auch jeweils Auswirkungen auf die Beziehung zur Maschine (bzw. auf die Arbeitssituation insgesamt) sowie auf die erforderlichen Erkenntnisse und Erfahrungen. Da diese Aspekte des Arbeitshandelns andererseits aber auch noch durch weitere Veränderungen der Arbeitssituation tangiert werden, erscheint uns auch hier eine jeweils gesonderte Darstellung der einzelnen Aspekte als sinnvoll und angemessen.

Wir stellen zunächst Veränderungen und Unterschiede bei der subjektivierenden Bewältigung von Arbeitsanforderungen im Vergleich zu Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen dar (Abschnitt 1 und 2). Daran anschließend zeigen wir, welche Zusammenhänge zwischen diesen Veränderungen und den (veränderten) Anforderungen an die Arbeitskräfte bestehen (Abschnitt 3), und welche Probleme hieraus sowohl für die Arbeitskräfte wie auch für die Betriebe entstehen (Abschnitt 4). Hieraus ergeben sich auch Folgerungen für die technisch-organisatorische Gestaltung der Arbeitssituation. Dabei werden auch in der betrieblichen Praxis entwickelte Ansätze zur Bewältigung der aufgezeigten Probleme dargestellt und diskutiert (Kap. V).

## **1. Zurückdrängung subjektivierenden Arbeitshandelns**

### **a) Veränderungen in der Beziehung zur Maschine**

(1) Im Vergleich mit der Tätigkeit an konventionellen Maschinen wird - sowohl von Arbeitskräften wie auch Vertretern des betrieblichen Managements - zum Teil sehr dezidiert eine Auflösung der persönlichen Beziehung zur Maschine herausgestellt. Deutlich kommt dies in Feststellungen zum Ausdruck wie: "So ein Verhältnis zur Maschine, wie es bei der konventionellen der Fall ist, das gibt es bei der neuen natürlich nicht!" (34). Oder: "An der

konventionellen Maschine, ja, da brauchte man schon eine persönliche Beziehung, bei der CNC-Maschine nicht" (26).

Begründet wird dies insbesondere mit veränderten Anforderungen der Maschine und den Veränderungen der Arbeitsorganisation und des Personaleinsatzes:

(2) Bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen - so die Einschätzungen - ist es im Unterschied zu Tätigkeiten an der konventionellen Maschine nicht in gleicher Weise notwendig, "intime Kenntnisse" der Maschine zu haben und ihre "Mucken" zu kennen. Exemplarisch hierfür die Aussagen: "Intime Kenntnisse der Maschine sind heute nicht mehr wichtig. Man muß nicht intim sein mit der Maschine" (8). "Die Maschine muß man nicht mehr kennen. Spezielle Mucken der Maschine gibt es nicht" (26). Charakteristisch ist, daß zwischen den veränderten Erfordernissen der Maschine und der - notwendigen und möglichen - Beziehung zur Maschine ein unmittelbarer Zusammenhang hergestellt wird; besonders deutlich etwa in der folgenden Aussage: "Früher mußte man die Maschine kennen, um darauf arbeiten zu können. Bei den Bearbeitungszentren kann man keine Mucken mehr feststellen. Der neue Typ von Facharbeiter fühlt sich nicht mehr so verbunden. An konventionellen Maschinen hatte der Facharbeiter eine viel intensivere Beziehung zu seiner Maschine, da hat er gesagt 'meine Maschine'" (15). Entsprechend auch die folgende Aussage: "Die Verbundenheit ist geringer als früher, auch, weil die Maschine das nicht mehr fordert" (14). Von Vorgesetzten und Vertretern des betrieblichen Managements wird auch darauf hingewiesen, daß "intime" Kenntnisse der Maschine nun gar nicht mehr erwünscht sind. In dieser Sicht brauchen und sollen sich Facharbeiter nicht mehr um die Funktionsweise der Maschine kümmern; sie sollen sich darauf verlassen und davon ausgehen, daß sie optimal funktioniert. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Der CNC-Arbeiter muß sich voll darauf verlassen können, daß die Maschine funktioniert. Dafür ist die Reparatur und Instandhaltung zuständig. Wichtig für den, der an der Maschine steht, ist, was aus der Maschine herauskommt. Das Innenleben der Maschine braucht ihn nicht zu interessieren" (27).

(3) Soweit Veränderungen im Personaleinsatz - als eine weitere Ursache für die veränderte Beziehung zur Maschine - angeführt werden, sind es insbesondere der flexible Einsatz der Arbeitskräfte an unterschiedlichen Arbeitsplätzen und die Schichtarbeit. Der flexible Personaleinsatz erschwert es - in dieser Sicht -, eine persönliche Beziehung zur Maschine zu entwickeln. Deutlich kommt dies in folgenden Aussagen zum Ausdruck: "Ganz klar, das merkt man speziell durch das Wechseln, daß die sich mit der Maschine nicht mehr so verbunden fühlen" (24). "Der Betrieb bemüht sich bewußt, Leute an den Maschinen auszutauschen, damit man flexibler ist. Die achten sehr auf das Durchwechseln der Arbeitsplätze. Daher ist man natürlich nicht mehr so lange an ein und derselben Maschine und entwickelt nicht die Beziehung zur Maschine wie früher" (34). In ähnlicher Weise werden auch die Schichtarbeit und die damit verbundene Zuordnung mehrerer Arbeitskräfte zu einer Maschine als eine Gefährdung der persönlichen Beziehung zur Maschine eingeschätzt. Beispiel hierfür ist etwa die Aussage: "Wir haben Schichtbetrieb, und da bedienen z.T. drei Männer eine Maschine; da flaut die persönliche Beziehung ab. Wenn ein Mann eine Maschine bedient, dann ist die persönliche Beziehung stärker. Da pflegt er die auch besser" (21).

Teilweise wird ein Zusammenhang zwischen den veränderten Erfordernissen der Maschine und dem flexiblen Personaleinsatz gesehen. Es wird herausgestellt, daß durch die veränderten Erfordernisse der Maschine der flexible Personaleinsatz bzw. das Wechseln der Maschine erleichtert werden. Beispiel hierfür sind Aussagen wie: "Das Wechseln ist an den neuen Maschinen leichter als an den konventionellen. Mit der CNC-Technik ist das Wechseln einfacher geworden, weil man mit der Maschine nicht mehr so intim sein muß" (34).

(4) Für Vorgesetzte und Vertreter des betrieblichen Managements heißt dies, daß bei der Zuordnung der Arbeitskräfte zu Maschinen jeweils individuelle Besonderheiten (Vertrautheit mit der Maschine etc.) keine Rolle mehr spielen. Die Arbeitskräfte sind daher leichter austauschbar und ersetzbar. Deutlich wird dies in der folgenden Aussage eines Betriebsleiters: "Früher hatte der Facharbeiter ein intimes Verhältnis zur Maschine. Er kannte die Maschi-

ne, er war sozusagen mit ihr verwachsen. Das war eine Einheit, der Mann und die Maschine. Heute ist es anders. Früher, da hat er gehört, da pfeift es, er wußte, was los war. Dies ist jetzt nicht mehr so notwendig. Wenn alles optimiert ist, kann jeder die Maschine in Gang setzen. Bei CNC-Maschinen ist der Mann leicht ersetzbar. Die haben heute nicht mehr das Verhältnis zur Maschine wie früher" (14).

## **b) Veränderungen im Umgang mit der Maschine**

(1) Die bisherige wissenschaftliche und praktische Auseinandersetzung mit der Veränderung des Einflusses der Arbeitskräfte konzentriert sich sehr stark auf die Organisation der Programmierung. Nach unseren Befunden ist dies für die Arbeitskräfte jedoch nicht das allein maßgebliche Kriterium für die Beurteilung ihres Einflusses: Eine wichtige Rolle spielt für sie vielmehr, in welcher Weise sie auch bei der CNC-Steuerung die Maschine "im Griff" haben und in diesem Sinne "mit der Maschine" arbeiten können. Gerade hier ergeben sich aber - aufgrund der veränderten Steuerungstechnik - wesentliche Unterschiede zur Tätigkeit an konventionellen Maschinen. Auch dann, wenn die Arbeitskräfte auf die Erstellung der Programme Einfluß nehmen, führt dies - im Unterschied zu konventionellen Maschinen - zu einer Veränderung der unmittelbaren Kontrolle und Regulierung der maschinellen Bearbeitungsvorgänge. Dies wird auch durchweg von den Arbeitskräften und Vertretern des betrieblichen Managements als eine wichtige Veränderung herausgestellt. Zum besseren Verständnis der Auswirkungen auf das Arbeitshandeln seien diese Veränderungen kurz - soweit sie für unsere Betrachtung wichtig sind - näher erläutert.

(2) Im Vergleich mit der Tätigkeit an konventionellen Maschinen sind hier insbesondere zwei Unterschiede bei der Steuerung der Maschinen herauszustellen:

Zum einen erfolgt die Steuerung über ein "Programm". Dabei werden die "Informationen", die bei der konventionellen Steuerung durch Betätigung von Handrädern und Kurbeln von den Arbeitskräften unmittelbar an die Maschine

gegeben und in dieser Weise auf sie übertragen werden, in Programmdateien umgesetzt, durch die dann - unabhängig vom Einwirken der Arbeitskräfte - die Steuerung der Maschine erfolgt. Dies wird u.a. als Prozeß der "Objektivierung" bzw. "Mathematisierung" der unmittelbar manuell ausgeführten Bearbeitungs- und Steuerungsvorgänge bei konventionellen Maschinen beschrieben. Ist ein solches Programm erstellt, können im Prinzip die gewünschten Bearbeitungsvorgänge ohne Mitwirkung der Arbeitskräfte maschinell durchgeführt werden. Nach diesem Prinzip müssen (bzw. können) die Arbeitskräfte lediglich per "Knopfdruck" die Bearbeitungsvorgänge an den Maschinen **insgesamt** auslösen. Vergleichsweise drastisch und pointiert wird dieser Effekt der veränderten Steuerung für das Arbeitshandeln in den Worten eines Abteilungsleiters wiedergegeben: "Bei der konventionellen Drehbank ist der Mann die Steuerung. An den CNC-Maschinen drückt er auf den Knopf, dann läuft das Programm ab, und zwar auch ohne den Arbeiter. Dabei bleibt die Qualität immer gleich" (4).

Zum anderen ergeben sich aber auch Unterschiede, wenn die Maschine "von Hand" gesteuert wird - etwa beim Überprüfen und Optimieren der Programme oder bei aufgetretenen Fehlern und Störungen. Handsteuerung bedeutet hier, daß - ähnlich wie bei der konventionellen Maschine - der Bearbeitungsvorgang nicht durch das Programm, sondern unmittelbar durch die Arbeitskräfte ausgelöst wird. Der entscheidende Unterschied ist jedoch, daß nun nicht mehr durch Betätigung von Handkurbeln und Hebeln mechanisch und analog die gewünschten Bearbeitungsvorgänge auf die Maschine übertragen werden, sondern durch "Knopfdruck" oder durch Betätigung des Schalters die gewünschten Veränderungen an der Maschine ausgelöst werden. Dies beinhaltet, daß an - in der Regel räumlich von der Maschine getrennten - Schaltpulten unterschiedliche Knöpfe und Schalter jeweils für bestimmte Funktionen der Maschine zuständig sind. Nur z.T. besteht bei dieser Art von Handsteuerung auch die Möglichkeit für eine unmittelbare Regulierung der jeweils ausgelösten Bearbeitungsvorgänge; so z.B. indem durch die Betätigung eines Schalters nicht nur bestimmte Bearbeitungsvorgänge ausgelöst werden,



sondern zugleich auch mittels Bewegungen des Schalters die Geschwindigkeit (stufenlos) reguliert werden kann<sup>1)</sup>.

(3) Diese Veränderungen in der Steuerung der Maschinen führen in mehrfacher Weise zu Beeinträchtigungen eines subjektivierenden Umgangs. Eine durchweg - sowohl bei den Arbeitskräften wie auch bei Vertretern des betrieblichen Managements - eher negative oder zumindest problematisierende Einschätzung ist, daß die Arbeitskräfte die Maschine weit weniger "unter Kontrolle" haben; sie müssen sich darauf verlassen, daß die "Maschine das Richtige tut", ohne hierauf unmittelbar Einfluß nehmen zu können. Gemeint ist damit, daß die Maschine entweder gesteuert über das Programm oder per Knopfdruck die vorgegebenen Bearbeitungsvorgänge "richtig" ausführt. Illustriert wird dies zumeist an der automatischen Steuerung der Heranführung des Werkzeugs an das Werkstück. Die Arbeiter müssen sich darauf verlassen, daß auch bei hoher Geschwindigkeit (Eilgang) das Werkzeug an das Werkstück heranfährt und rechtzeitig zum Stehen kommt.

Der damit verbundene Unterschied zur konventionellen Steuerung wird exemplarisch in der folgenden Aussage beschrieben: "An der CNC-Maschine besteht schon eine gewisse Machtlosigkeit, nicht mehr eingreifen zu können. Früher hatte man die Maschine im Griff, so vor allem beim 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 stehenbleibt" (29). Und ähnlich auch die Aussage: "An der konventionellen Maschine weiß man, wenn er den Hebel bewegt, wie die sich bewegt; wenn er den Hebel losläßt, bleibt sie stehen. Bei der CNC, da ist es ein Knopf, und wenn die dann hinbrummt, gibt es möglicherweise einen Crash" (33). Betont wird immer wieder, daß an die Stelle des eigenen unmittelbaren Regulierens nun das Vertrauen in die Maschine und die Technik treten muß. Ausschlaggebend ist, daß man - durch den Wegfall der unmittelbar manuellen Steuerung - die Maschine im doppelten Sinne "nicht mehr in

---

1) Vgl. speziell hierzu nochmals ausführlicher unter 2.

der Hand" hat. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Der Mann an der CNC-Maschine hat nichts mehr in der Hand. Der hat nur Zahlen. Der muß Vertrauen zur Maschine haben, daß die auch das tut, was sie tun soll. Bleibt sie stehen oder fährt sie durch? Notwendig ist daher die Förderung des Vertrauens in die Maschine" (27). Des weiteren verringern sich - in dieser Sicht - auch die Möglichkeiten, während der Bearbeitungsvorgänge rechtzeitig Störungen und Fehler, wie z.B. einen Werkzeugbruch, zu vermeiden. Was bleibt, ist nur noch ein nachträgliches Eingreifen, indem man die Maschine abstellt und ggf. die notwendigen Korrekturen vornimmt. Begründet wird dies durch die hohen Geschwindigkeiten, die ein rechtzeitiges (schnelles) Reagieren kaum möglich machen, und durch Beschränkungen in der visuellen und akustischen Überwachung. Exemplarisch hierfür die Aussage eines Facharbeiters: "Die Geschwindigkeiten sind sehr groß. Wenn die Maschine läuft, kann ich nicht mehr eingreifen. Da kann ich einen oder zehn Meter entfernt sein, da kommt man auf jeden Fall zu spät" (19). Ähnlich auch die Aussage: "Es besteht kaum die Möglichkeit, die Werkzeuge zu kontrollieren, da der Werkzeugwechsel in einem Bruchteil von Sekunden erfolgt" (7). (Zu diesen Veränderungen bei der akustischen und visuellen Kontrolle siehe ausführlicher weiter unten.)

Oft werden die Veränderungen gegenüber der Steuerung an konventionellen Maschinen am Beispiel des Autofahrens verdeutlicht. Die Situation an CNC-gesteuerten Maschinen sei vergleichbar mit einem Auto, das nicht durch ein Lenkrad, sondern nur durch Knöpfe und Schalter gesteuert wird bzw. steuerbar ist. Man soll sich vorstellen, in einem 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.

Mit solchen Einschätzungen verbindet sich zumeist - explizit oder implizit - die Meinung, daß den Maschinen und der Technik faktisch nur begrenzt vertraut werden kann, und daß die begrenzten Möglichkeiten, auf die maschinellen Bearbeitungsvorgänge unmittelbar Einfluß zu nehmen (sie "im Griff zu haben"), auch zur Folge haben, daß Störungen, Fehler und Ausschuß entste-

hen. Deutlich kommt dies etwa in folgenden Aussagen zum Ausdruck: "Man kann sich natürlich nicht darauf verlassen, daß die Maschine allein alles richtig macht, aber man muß sich darauf verlassen. Man muß das bis zu einem gewissen Teil laufenlassen" (37). Oder: "Da muß man eben mehr Ausschuß in Kauf nehmen, verhindern kann an da ohnehin nichts mehr". Entsprechend die Einschätzung eines ehemaligen Facharbeiters in der Arbeitsvorbereitung: "Die Facharbeiter müssen eben lernen, mit Fehlern zu leben. Wo gehobelt wird, da fallen Späne" (20).

(4) Ferner haben - in dieser Sicht - die Programmsteuerung und die geringen Einflußmöglichkeiten **während** der Bearbeitungsvorgänge auch zur Folge, daß nicht mehr - wie an der konventionellen Maschine - die einzelnen Bearbeitungsvorgänge "Schritt für Schritt" und aufeinander aufbauend durchgeführt werden können. Demgegenüber muß man nunmehr sehr viel mehr "vorweg planen" und "vorweg denken". Gemeint ist damit insbesondere, daß auch dann, wenn das Programm Schritt für Schritt entwickelt oder überprüft wird, das (faktische) Ergebnis eines Bearbeitungsschrittes und dessen Überprüfung nicht mehr zum Ausgangspunkt für die Festlegung des nächstfolgenden Bearbeitungsschrittes genommen werden können. Deutlich wird dies in folgenden Aussagen zum Ausdruck gebracht: "Wenn ich's über das Programm mache, muß ich genauer nachdenken, muß mich wesentlich mehr konzentrieren. Ich muß alles von Anfang an genau durchdenken und alles nach Plan machen. Es ist viel anstrengender, weil ich vorweg denken muß. Ich muß immer vorweg denken: Was könnte passieren?" (18). Oder: "Der Unterschied ist der, daß bei programmierten Arbeiten der gesamte Ablauf vorgeplant sein muß. Wenn ich von Hand arbeite, weiß ich genau, ich fahr' Schritt, dann kann ich schauen und den nächsten Schritt machen" (21).

Hinzu kommt, daß insbesondere bei komplexen Maschinen - im Unterschied zur konventionellen Maschine - die einzelnen Bearbeitungsvorgänge vielfältiger sind bzw. mehrere Bearbeitungsvorgänge gleichzeitig vollzogen werden. Auch dies bedeutet - in den Worten eines Facharbeiters - : "Man muß heute mehr vorweg denken und planen. Das ist grundsätzlich anders geworden.

Früher hatte man Seite für Seite gemacht, heute wird es von vier Seiten gleichzeitig gemacht" (21).

Dies ist auch dann der Fall, wenn beim Optimieren das Programm an der Maschine "Schritt für Schritt" überprüft und getestet wird. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Beim Optimieren fährt man Schritt für Schritt. Aber der Ablauf ist dabei anders als an der konventionellen Maschine. An den CNC-Maschinen haben wir vier oder fünf Seiten Bearbeitung, und da spielen so viele Meßdaten mit rein, daß es gar nicht mehr überwachbar ist. Die Maße sind nicht mehr festlegbar. Man muß daher vorweg denken" (37).

Die - in diesen Einschätzungen - herausgestellten Folgen des "Vorwegdenkens" und "Vorwegplanens" für den Einfluß der Arbeitskräfte auf die Maschinen werden plastisch in der folgenden Schilderung wiedergegeben: "Früher war es möglich, während des Bearbeitungsvorganges zu sehen und zu entscheiden, um den Verschleiß eines Werkstückes hinauszuzögern, indem man die Schnittgeschwindigkeit reduzierte. Das ist so jetzt nicht mehr möglich. Man muß alles im voraus festlegen und planen. Direkte Reaktionen auf Veränderungen im Bearbeitungsprozeß sind nicht möglich. Man kann bestenfalls kurzzeitig abstellen" (7).

Die hier wiedergegebenen Einschätzungen sehen also eine zentrale Veränderung im Umgang mit der Maschine darin, daß - auch dann, wenn die Arbeitskräfte auf die Programmerstellung Einfluß nehmen - die Durchführung der maschinellen Bearbeitungsvorgänge der Kontrolle und dem Einfluß der Arbeitskräfte weitgehend entzogen ist. Dies beinhaltet, daß man mit der CNC-gesteuerten Maschine - im Unterschied zur konventionellen - nicht mehr "wie mit einem Werkzeug" arbeitet, und sie daher nicht mehr "im Griff" hat; damit entfällt ein Arbeiten "mit der Maschine", d.h. die unmittelbare Verschränkung des Einwirkens auf die Maschine und der Berücksichtigung der Wirkungsweise der Maschine bei den einzelnen Arbeitsvollzügen.

(5) Diese Veränderungen im Umgang mit der Maschine zeigen sich deutlich auch bei der Kontrolle und Beobachtung der Arbeitsvorgänge, an den sog.

"Wartezeiten". Sie entstehen, wenn ein Programm in die Maschine eingegeben, optimiert und ggf. korrigiert wurde, und nun Bearbeitungsvorgänge an mehreren Werkstücken über einen gewissen Zeitraum - je nach Stückzahl - ausgeführt werden. Neben Vorbereitungs- und Nacharbeiten (Aufspannen des Werkstücks, Messen und Kontrollieren der bearbeiteten Werkstücke) müssen die Arbeitskräfte im Normalfall nur in die maschinellen Bearbeitungsvorgänge eingreifen, wenn sich bei der Nachkontrolle Fehler herausstellen oder es zu Störungen kommt. In diesem Fall muß die Maschine abgestellt und die notwendige Korrektur vorgenommen werden. Ist dies nicht der Fall, muß dennoch die Maschine beständig "im Auge behalten" werden. Dies ist notwendig, um bei einer Störung (z.B. Werkzeugbruch) die Maschine möglichst rasch schalten zu können und Folgeschäden zu vermeiden. Bei den hier wiedergegebenen Erfahrungen ist primär nur ein passiv-reaktiver Einfluß auf die Maschine möglich. "Man steht" - in den Worten eines Facharbeiters - "beständig da, schaut, wartet, daß etwas passiert und kann es dann doch nicht verhindern". Deutlich kommt dies auch in der Aussage zum Ausdruck: "Der Werker muß der Maschine praktisch hinterherlaufen. Er fertigt das Teil nicht mehr selber, aber er muß trotzdem immer dabei sein. Die Facharbeiter stehen dauernd da und schauen" (24). "Damit entsteht eine Situation, mit der man im eigentlichen Sinne nichts zu tun hat, man muß aber dennoch präsent sein und den Bearbeitungsvorgang im Auge behalten" (29).

(6) Bei einer solchen Einschätzung der Veränderung des Umgangs mit der Maschine werden ferner die - im Vergleich zur Arbeit an konventionellen Maschinen - geringeren Möglichkeiten des Experimentierens und insgesamt einer persönlichen Arbeitsweise, eines persönlichen Vorgehens und Arbeitsstils angeführt. Das - in den Worten der Arbeitskräfte - "Tüfteln an der Maschine wird immer geringer" (11). "Man hat kaum Chancen, an den Maschinen herumzuspielen und etwas auszuprobieren" (24). Die Gründe hierfür sind die - aufgrund der komplexeren Bearbeitungsvorgänge - höheren Kosten bei Ausschuß und die insgesamt straffere Produktionsorganisation bzw. Anbindung der Durchführung der einzelnen Arbeiten an vorgegebene Programme. Damit wird aber auch - sowohl aus der Sicht der Arbeitskräfte wie der Vorgesetzten (Meister) - eine wichtige Voraussetzung dafür, die Maschine

kennenzulernen, sie auszutesten und mit ihr vertraut zu werden, beeinträchtigt. Exemplarisch hierfür ist die Aussage: "Rumspielen und Ausprobieren mit den Maschinen ist doch wichtig, damit ich die Maschine kennenlernen kann. Dann kann ich irgendwann mal wissen, das und das kann ich mit der Maschine machen. Aber so, wie es jetzt ist an der CNC-Maschine, kriege ich nichts mit" (25). Und ähnlich ein Meister: "Die Arbeitskräfte müssen an der Maschine erst allmählich selbständig werden. Ein Problem ist aber, daß sie wenig Chancen zum Herumspielen mit der Maschine haben. Die müßten eigentlich schrittweise an die Selbständigkeit herangeführt werden. Aber das geht nicht" (24).

Sowohl die Auflösung der persönlichen Beziehung zur Maschine wie auch die beschriebene Veränderung im Umgang mit der Maschine sind unmittelbar verschränkt mit der Verringerung und Beeinträchtigung unmittelbarer sinnlicher Erfahrungsmöglichkeiten.

### **c) Veränderungen der sinnlichen Wahrnehmung (Gebrauch der Sinne)**

(1) Die für das Arbeitshandeln wichtigsten Veränderungen in der sinnlichen Wahrnehmung bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen werden in der Aussage eines Betriebsleiters deutlich zum Ausdruck gebracht: "Der Hauptunterschied zwischen CNC- und konventionellen Maschinen ist der, daß an der CNC-Maschine keine Handräder mehr sind. Der Werker muß seiner Handlung vertrauen, er muß Vertrauen in seine Handlungen haben. Früher, da hatte er Handräder, da konnte er es in der Hand spüren, und er konnte das alles sehen" (27).

Den hiermit angesprochenen Verlust der unmittelbaren "handgreiflichen" Beeinflussung und Kontrolle der Maschine haben wir im vorhergehenden bereits ausgeführt. Es betrifft dies insbesondere die Verlagerung der manuellen Steuerung auf die Betätigung von "Knöpfen" und "Schaltern", ohne daß die Möglichkeit besteht, hierdurch auch unmittelbar regulierend (im Sinne analoger Bewegungsvorgänge) die Arbeitsweise der Maschine zu beeinflussen.

(2) Neben der Veränderung des manuellen Umgangs mit Maschinen wird als eine weitere wichtige Veränderung durchweg - von Arbeitskräften wie Vertretern des betrieblichen Managements - die Verringerung der visuellen Wahrnehmung bzw. Wahrnehmbarkeit der Bearbeitungsvorgänge herausgestellt. Als ausschlaggebend werden vor allem drei Veränderungen angeführt: die höhere Geschwindigkeit, durch die eine visuelle Beobachtung erschwert wird; die Komplexität der Bearbeitungsvorgänge, die zur Folge hat, daß nicht alles "gleichzeitig" beobachtet werden kann; die Verkapselung der Maschinen, durch die die Zugänglichkeit der Maschine und dort auch der Sichtkontakt beeinträchtigt werden. Die Verkapselung der Maschinen hängt eng mit der höheren Geschwindigkeit zusammen; sie erfordert die Verwendung von Kühlflüssigkeit und führt - im Falle eines Werkzeugbruchs u.ä. - zu einer erhöhten Unfallgefahr. Zur Vermeidung von Unfallgefahren und Belästigungen durch die Kühlflüssigkeit wurden daher zunehmend die Maschinen verkapselt. Exemplarisch werden diese Veränderungen in folgenden Aussagen beschrieben: "Durch die neue Technik sieht man weniger von dem Produktionsprozeß. Die Maschine hat eine Eilgangsgeschwindigkeit" (5); "durch die Verkapselung hat der Mann weniger Einblick in den Bearbeitungsvorgang, sehen kann er nicht mehr so viel" (24); "durch die Verkapselung wird die Sicht auf das Werkstück total verbaut. Früher, da hat der Mann an der Maschine das Werkstück noch wachsen sehen, das kann er heute nicht mehr" (14); "ein Problem ist die Zugänglichkeit der Maschine. Durch die Bearbeitung mit Kühlwasser und entsprechender Verkapselung ist die Sichtkontrolle erheblich beeinträchtigt" (30); "heute kann man nicht mehr so gut hinschauen, vor allem durch die Naßbearbeitung und Verkapselung" (21).

Die Folge hiervon ist, daß sich die Arbeitskräfte nicht mehr - wie bei der konventionellen Maschine - auf die unmittelbare visuelle Beobachtung und Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge stützen und verlassen können. Durchweg werden diese Veränderungen der visuellen Wahrnehmung (bzw. Wahrnehmbarkeit) als eine Erschwernis eingeschätzt. Besonders deutlich kommt dies in folgenden Aussagen zum Ausdruck: "Man muß sich darauf verlassen, daß die Maschine das richtig macht. Man muß das bis zu einem gewissen Teil laufen lassen und da muß man sehen, ob's gut läuft. Das kann man sehen, das hat

man im Blick. Aber mit der Verkapselung sieht man das eben nicht. Da ist so ein diffuses Licht drin. Wenn die Maschine läuft, müßte ich trotzdem schauen können" (37). Im Extremfall heißt dies: "Wenn man nichts mehr sehen kann, muß man sich auf das Programm verlassen und das ist sehr unsicher" (10). Entsprechend auch die Frage eines Abteilungsleiters: "Wie aber kontrolliert der Werker, wenn er nichts mehr sieht?" (5).

Skeptisch und eher ablehnend wird in diesem Zusammenhang die Ersetzung der unmittelbaren visuellen Wahrnehmung durch Anzeigegeräte und den Monitor eingeschätzt. In dieser Beurteilung sind sie bestenfalls Hilfsmittel, niemals aber ein adäquater Ersatz. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Mit dem Monitor kann man die Maschine nur von außen sehen. Man kann sehen, wo sich der Arbeitsgang befindet, welchen Arbeitsgang die Maschine arbeitet, mehr aber nicht" (7). "Der Monitor zeigt nur Wertmaße an, das bringt aber nichts" (9). Wir werden auf die hiermit angesprochene visuelle Wahrnehmung über technische Medien und die Bedeutung der direkten Erfahrung nochmals weiter unten zurückkommen, so daß zunächst dieser Hinweis hier genügen soll.

(3) Des weiteren wird - wenn auch weniger häufig und weniger nachdrücklich - die Beeinträchtigung der akustischen Wahrnehmung insbesondere bei der Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge über das Geräusch der Maschine und der Werkzeuge angeführt. Als wichtigste Ursache wird auch hier die Verkapselung genannt. Charakteristisch hierfür die Aussage: "Auch das Hören ist schwierig geworden durch die Verkapselung, weil die Verkapselungen zu dicht geworden sind. Früher hatten wir Plastikfolien, heute ist es fast schalldicht, da hören Sie gar nichts mehr" (33). Werden solche Veränderungen für das Hören erwähnt, verbinden die Arbeitskräfte damit - wie beim Sehen - ebenfalls Erschwernisse bei der Arbeit. So wird einerseits zwar gesehen, daß durch die Verkapselung die Belästigungen durch Lärm und Schmutz geringer sind, andererseits wird aber auch betont, daß hierdurch "das Einstellen und Einfahren schwieriger wird, da man nicht mehr so gut hört und sieht" (33). Als ein weiterer Grund für Erschwernisse bei der akustischen Kontrolle wird - ebenso wie beim Sehen - die höhere Geschwindig-



keit angeführt. Man hört zwar, wenn Fehler auftreten, aber man kann nicht mehr rechtzeitig reagieren - in den Worten eines Facharbeiters: "Bei den alten, da hört man es, aber bei den neuen kann man keine Kontrolle mehr machen, bevor es kracht. Das geht nicht. Man hört vielleicht den Verschleiß, aber wenn man es hört, ist es zu spät" (9).

Diese Veränderungen in der visuellen und akustischen Wahrnehmung bzw. Wahrnehmbarkeit haben - bei den hier wiedergegebenen Einschätzungen - wesentlich zur Folge, daß Einfluß- und Kontrollmöglichkeiten verringert und erschwert werden. In den Worten eines Facharbeiters: "Hören und Sehen war früher besser. Da war man unmittelbar dabei und konnte sofort reagieren" (36).

(4) Bei der Veränderung der visuellen und akustischen Wahrnehmung spielt für die Arbeitskräfte die Zugänglichkeit der Maschine **insgesamt** eine wichtige Rolle. Erschwernisse für das Sehen und Hören ergeben sich vor allem auch daraus, daß nun nicht mehr in gleicher Weise wie bei den konventionellen Maschinen durch die "Bewegung des ganzen Körpers" die Distanz zur Maschine und der Blickwinkel je nach Bedarf gestaltet und verändert werden kann. Deutlich wird dies in den folgenden Aussagen zum Ausdruck gebracht: "Die Verkapselung der Maschine ist eine Behinderung. Man muß da direkt mal hingehen, da drum herumlaufen können. Die Zugänglichkeit ist sehr wichtig" (34a). "Beim Einfahren braucht man unbedingt Sichtkontakt. Die eigenständige Veränderung des Sichtkontakts durch Bewegung ist wichtig, aber das geht jetzt nicht mehr so wie früher" (20). Des weiteren entfallen die unmittelbare Verkoppelung von Hören und Sehen einerseits und unmittelbare Eingriffe in die maschinellen Bearbeitungsabläufe andererseits. Insgesamt verbindet sich daher mit den Veränderungen der visuellen und akustischen Wahrnehmung die Tendenz zu einer stärkeren Isolierung und Dissoziation unterschiedlicher Formen sinnlicher Erfahrung, d.h. insbesondere ihre Abkoppelung von der "Bewegung des Körpers".

(5) Durch die Erschwernisse der Zugänglichkeit der Maschine wird für die Arbeitskräfte nicht nur der Umgang mit der Maschine (s.o.), sondern auch

die Beziehung zur Maschine beeinträchtigt. Exemplarisch hierfür sind Aussagen wie: "Das Rumlaufen ist wichtig, damit es nicht bloß eine anonyme Maschine bleibt, aber durch die Verkapselung ist dies schwierig" (34a). "Man muß die Maschine kennen, aber ohne die Verkapselung hatte man einen besseren Blick und eine bessere Beziehung zur Maschine" (37). Und: "Die Zugänglichkeit ist ganz entscheidend dafür, ob ein Interesse für die Maschine möglich ist oder nicht" (34).

#### **d) Veränderungen von Gefühl und Erfahrung**

(1) Bei den dargestellten Einschätzungen und Erfahrungen wäre zu erwarten, daß auch Gefühle und Erfahrungswissen nicht mehr in gleicher Weise wie an konventionellen Maschinen als wichtig und erforderlich angesehen werden. Dies ist aber nicht der Fall. Eher die Ausnahme und Einzelfälle sind Einschätzungen wie: "Beim Knopfdruck braucht man kein Gefühl mehr, man muß nur den richtigen Knopf drücken. Bei der Kurbel hingegen, da braucht man ein Gefühl!" (6). "Im Unterschied zur konventionellen Technik ist an der CNC-Maschine die Maschine nicht mehr relevant für den Facharbeiter, sondern nur noch die Steuerung. Ein Gefühl kann man da nicht mehr zeigen, da braucht's kein Gefühl mehr" (34). "Es wird natürlich nicht mehr das Gefühl gebraucht, sondern die Daten sind ja im Programm schon festgelegt. Da braucht der Facharbeiter das nicht mehr wissen. Er hat eben nicht mehr die Beziehung zum Material, wie es an der konventionellen Maschine möglich war. Früher haben die das Material gesehen, haben überlegt und eine Drehzahl gewählt. Das ist jetzt im Programm festgelegt" (24).

Vorherrschend ist die Auffassung, daß auch bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die "traditionelle Facharbeiterqualifikation" eine wichtige Voraussetzung und Grundlage ist, wobei weniger die handwerkliche Geschicklichkeit, sondern insbesondere die praktische Erfahrung und das Gefühl für Material und Maschine betont werden. (Hierauf wird im nächsten Abschnitt ausführlicher eingegangen, so daß hier dieser Hinweis genügen soll.)

(2) Veränderungen werden jedoch beim Erwerb und der Heranbildung dieser Kenntnisse und Fertigkeiten gesehen, dabei wird auch auf die zuvor dargestellte Veränderung Bezug genommen. Betont wird, daß bei CNC-gesteuerten Maschinen Kenntnisse und Erfahrungen notwendig sind, die bei einer Tätigkeit an CNC-Maschinen jedoch nicht erworben werden können. Exemplarisch hierfür sind Aussagen wie: "Eine Ausbildung nur an CNC-Maschinen, das geht nicht. Das wäre, wie wenn einer theoretisch das Autofahren lernen würde, ohne zu fahren, und irgendwann muß er plötzlich fahren" (23). Oder: "An der CNC-Maschine kann man die notwendigen Grundlagen nicht lernen. Wenn es nur CNC gäbe, das ginge nicht" (9). Daß dabei speziell der Erwerb des "richtigen Gefühls" für die Maschine und das Material sowie die notwendige praktische Erfahrung gemeint sind, wird ersichtlich an der Bedeutung, die der Tätigkeit an konventionellen Maschinen für die Tätigkeit an CNC-Maschinen beigemessen wird. Typisch hierfür z.B. die Aussagen: "Manuelle Arbeit an konventionellen Maschinen ist als Vorbildung wichtig" (9). "Die manuelle Grunderfahrung muß der Mann an der Maschine haben. Die manuelle Arbeit gibt ein Gefühl für jedes Werkstück, Werkzeug und die Maschine. So lernt man das Hören, man entwickelt ein Gefühl, mit der Sache vertraut zu werden. Daher ist auch die Arbeit an konventionellen Maschinen wichtig, um ein Gefühl für das, was die Maschine tut und kann, zu bekommen" (30). "Das Wissen um die Zerspanung ist im wesentlichen Erfahrungswissen. Das braucht man auch an CNC-Maschinen. Der Facharbeiter muß Erfahrungen gesammelt haben in der Metallbearbeitung, denn die Erfahrungswerte eignen sich besser zur Beurteilung der Materialbeschaffenheit. Die Materialkenntnisse kommen aber nur durch den Umgang mit dem Material. Deshalb ist es besser, wenn CNC-Arbeiter zuerst an konventionellen Maschinen arbeiten" (14).

(3) Damit wird auch - zumeist implizit - auf sich künftig (möglicherweise) verschärfende Probleme hingewiesen. In den Worten eines Meisters: "Das Praktische lernt man an den CNC-Maschinen nicht. Aber man kann keine Erfahrungen mehr an den konventionellen Maschinen machen, weil bloß mehr CNC-Maschinen im Betrieb sind" (17). Die Ergänzung der Ausbildung durch praktische Erfahrungen in der Produktion während und insbesondere nach der

Ausbildung wird somit durch die sukzessive Ausbreitung des Einsatzes von CNC-Maschinen zunehmend beeinträchtigt und zurückgedrängt. Mit dem Einsatz von CNC-Maschinen werden auch die Voraussetzungen in der betrieblichen Produktion, die den Erwerb der - auch für die Tätigkeit an CNC-Maschinen - notwendigen praktischen Kenntnisse im Umgang mit Material und Maschine ermöglichen, gefährdet. Soweit dies in der betrieblichen Praxis bereits wahrgenommen wird, sieht man als Konsequenz: "Früher, da haben die in der Produktion gelernt. Aber das kann man heute nicht mehr machen, dann muß man es eben in der Ausbildung machen" (13).

(4) Bei solchen Einschätzungen wird jedoch kaum berücksichtigt, daß die Entwicklung, Aufrechterhaltung und Nutzung von Erfahrungswissen bzw. eines Gefühls für die Maschine und das Material auch davon abhängen, daß im Arbeitsprozeß ein entsprechendes (subjektivierendes) Arbeitshandeln möglich ist. Wie gezeigt, ergeben sich jedoch gerade hier für die Arbeitskräfte massive Veränderungen.

Solche Einschätzungen verweisen zudem auch auf Diskrepanzen zwischen den Anforderungen an die Arbeitskräfte (bzw. ihr Arbeitshandeln) einerseits und den durch die Arbeitssituation vorgegebenen Arbeits- und Handlungsmöglichkeiten andererseits. Im folgenden seien Befunde dargestellt, die zeigen, daß es sich hier zugleich um ein grundlegendes Merkmal und Problem bei den Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen handelt.

## **2. Aufrechterhaltung und Wiederherstellung subjektivierenden Arbeitshandelns**

Wie bereits erwähnt, ist eine vorherrschende Auffassung, daß auch bei Tätigkeit an CNC-Maschinen Erfahrungen und "Kenntnis der Praxis" notwendig sind; sie werden auch als wichtige Merkmale der Qualifikation von Facharbeitern eingeschätzt. Exemplarisch hierfür sind Aussagen wie: "Nach wie vor sind auch an den neuen Maschinen praktische Fertigkeiten wichtig" (30). "Was der Facharbeiter einbringt, ist die Kenntnis der Praxis im CNC-Bereich. Beim Optimieren bringt der Facharbeiter seine Praxiserfahrung als Er-

gänzung zum Programm ein. Das ist der Punkt, wo es auf den Facharbeiter ankommt" (33). "Das Handwerkliche kann man vergessen, aber das Wissen der Praxis spielt die gleiche oder eine noch größere Rolle als vorher. Man braucht den Facharbeiter von diesem Wissen her" (36). "Diese Fähigkeiten der Facharbeiter sind beim Optimieren wichtig. Hier geht es darum, das Programm an die Praxis, das praktisch Machbare anzupassen oder entsprechend zu modifizieren. Praktisches Wissen ist daher nach wie vor wichtig" (1). Eine genauere Betrachtung zeigt, daß sich hiermit zugleich Anforderungen an ein subjektivierendes Arbeitshandeln verbinden, und die Arbeitskräfte auch in dieser Weise die Arbeitsanforderungen an CNC-Maschinen bewältigen. Dabei ist zu betonen, daß sich solche Einschätzungen und Erfahrungen auf die gleichen Arbeitssituationen wie zuvor beziehen.

#### a) Beziehung zur Maschine

(1) Bei den hier maßgeblichen Einschätzungen wird vor allem angeführt, daß **auch** an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen eine persönliche Beziehung **notwendig** ist. Man bezieht sich hier - wie bei den Einschätzungen, die eine Veränderung der persönlichen Beziehung herausstellen - auch auf die Erfordernisse der Maschine, jedoch werden diese anders beurteilt. Nach den hier vorliegenden Erfahrungen sind die CNC-gesteuerten Maschinen - ebenso wie die konventionellen Maschinen - keineswegs perfekt, sie haben nach wie vor "Mucken" und sind unterschiedlich. Die Kenntnis der Besonderheiten der einzelnen Maschine wird vor allem beim Optimieren für erforderlich gehalten. Exemplarisch hierfür die Aussage eines Facharbeiters: "Heute ist die Einheit Mann/Maschine viel wichtiger, weil die Maschine so viele Mucken hat. Bei den CNC-Maschinen gibt es alle Woche eine Störung, weil die Maschinen schneller sind. Da entsteht nur durch Erfahrung eine Vertrautheit. Das Vertrauen ist ganz wichtig, nur so kennt man die Mucken" (9). Und ähnlich die Aussagen eines Meisters: "Jede Maschine hat ihre Besonderheit, die bei der Optimierung berücksichtigt werden muß; so z.B. der Temperatureinfluß, Veränderungen, wenn die Maschine warm wird. Das sind Erfahrungswerte" (12). Folglich muß man "die Maschine kennen, eine persönliche Beziehung zur Maschine braucht man auf jeden Fall, um Optimieren zu können" (17). Nur auf

diese Weise wird - nach der Erfahrung der Arbeitskräfte - eine optimale Nutzung der Maschine gewährleistet. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Na klar habe ich eine persönliche Beziehung zu meiner Maschine. Das ist meine Maschine. Man ändert das Programm, weil man weiß, wie es besser geht. Und wenn man ein verbessertes Programm bekommt, dann weiß man, jetzt kommt wieder mein Programm. Das ist ein Erfolgserlebnis und das hängt auch zusammen mit meiner Maschine. Es gibt eben keinen, der so gut mit der Maschine umgehen kann wie ich" (10).

(2) Mit solchen Einschätzungen und Erfahrungen verbindet sich zumeist eine Ablehnung des flexiblen Personaleinsatzes. Sehr deutlich kommt dies etwa in folgender Aussage zum Ausdruck: "Ein flexibler Personaleinsatz bringt nichts. Der einzelne muß mit der Maschine vertraut sein. Die Maschinen haben immer noch ihre Mucken. Um das Beste aus der Maschine herauszuholen, muß man sie genau kennen" (30). Oder: "Die Mann/Maschine-Einheit, d.h. die feste Zuordnung eines Mannes zu seiner Maschine, ist auf jeden Fall besser, weil jede Maschine anders ist, trotz gleicher Konstruktion" (17). In diesem Zusammenhang werden auch Probleme der Schichtarbeit angesprochen. Soweit diese als gegeben bzw. unvermeidbar angesehen wird, ist vor allem aus der Sicht der Arbeitskräfte wichtig, daß sich die Schichtpartner gut verstehen, zueinander passen und auch Zeit und die Möglichkeit haben, sich wechselseitig abzusprechen. Nur hierdurch kann verhindert werden, daß durch "Reibereien", unzulängliche Informationen, Abschiebung von Verantwortung usw. die (notwendige) persönliche Beziehung zur Maschine "abflaut". Als erschwerend und negativ wird hier insbesondere die Reduzierung von "Überlappungszeiten" herausgestellt. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Das ist ein großes Problem bei der Schicht, denn der Partner muß passen. Es ist enorm wichtig, mit wem man arbeiten kann, mit wem man zusammenschaffen kann, darum muß man zusammenpassen. Es gibt vielerlei Reibungspunkte, z.B. wenn einer zu spät kommt. Nur bei jemandem, mit dem man sich gut versteht, kann man sich darauf verlassen, daß die jeweiligen Vorkommnisse und die für die weitere Arbeit wichtigen Informationen ausgetauscht werden. Da muß man auch ein bißchen privat reden" (17).

## b) Umgang mit der Maschine

(1) Für die hier wiedergegebenen Einschätzungen und Erfahrungen ist charakteristisch, daß die zuvor dargestellten Veränderungen der Steuerungstechnik und ihre Konsequenzen für das Arbeitshandeln nicht grundsätzlich bestritten werden; man sieht aber nicht nur das Erfordernis, sondern auch Möglichkeiten, dennoch - ähnlich wie bei konventionellen Maschinen - "mit der Maschine" zu arbeiten.

(2) Als ein ausschlaggebender Faktor wird "Vertrauen" in die Maschine und Steuerungstechnik angesehen, das durch eigene Erfahrungen gewonnen werden muß. Man muß allmählich und über einen längeren Zeitraum hinweg die Erfahrung machen, daß die Maschine auch tatsächlich die Befehle, die ihr eingegeben werden, ausführt. Hat man diese Erfahrung gemacht, entsteht - ähnlich wie bei der konventionellen Maschine - das Gefühl, die Maschine zu beherrschen und "in der Hand" zu haben. In den Worten der Arbeitskräfte: "Das Gefühl der Beherrschung der Technik ergibt sich nur durch Erfahrung, durch Übung, dadurch, daß man es schon mal gemacht hat. Das ist reine Erfahrungssache" (25). "Das Gefühl der Sicherheit kriegt man nur mit der Zeit. Voraussetzung für die Sicherheit ist die Erfahrung. Das ist wie beim Autofahren, da braucht man Routine. Die Sicherheit muß man mit der Zeit kriegen. Erfahrung ergibt sich im Umgang mit der Maschine, z.B. zehn Jahre an ein und derselben Maschine" (26). "Ja, am Anfang, da ist es schwierig. Aber mit der Zeit, wenn man die Erfahrung macht, daß die Maschine auch tatsächlich das tut, was man eingibt, entsteht ein Überlegenheitsgefühl. Wenn die Maschine meine Befehle ausübt, so wie ich es will, hab' ich auch das Gefühl der Kontrolle" (25).

Diese Erfahrungen stellen sich allerdings nur dann ein, wenn sich auch faktisch die Steuerungstechnik als sicher und zuverlässig erweist, und die Arbeitskräfte sich auf die Reparatur und Instandhaltung verlassen können. Nach der hierzu vorliegenden Einschätzung hat sich durch die technischen Entwicklungen im Vergleich zu den Anfangsstadien, in denen oft Störungen vorkamen, die Zuverlässigkeit wesentlich erhöht. "Das Mißtrauen der Ar-

beitskräfte" - so ein Produktionsleiter - "war in den Anfängen durchaus berechtigt. Da traten oft Störungen auf. Die Maschinen führten Befehle nicht richtig aus. Dies war aber nur im Anfangsstadium. Heute ist das nicht mehr so" (29).

(3) Des weiteren wird als wichtig angesehen, daß **auch** bei der elektronischen Steuerung unmittelbare Regulierungs- und Eingriffsmöglichkeiten in die maschinellen Bearbeitungsvorgänge bestehen. Ausschlaggebend ist hier z.B., ob - insbesondere beim Einfahren der Maschine und Optimieren des Programms - die Steuerungstechnik eine stufenlose Regulierung der Geschwindigkeit mittels des Potentiometers ermöglicht. Der Effekt einer solchen Steuerung wird plastisch in den folgenden Schilderungen von Facharbeitern wiedergegeben: "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 ich jetzt mache, das macht auch die Maschine. Da ist kein so großer Unterschied zwischen der CNC-Maschine und der konventionellen. Ob ich einen Schalter betätige oder Knopf drücke oder eine Kurbel bewege, das ist dann eher Gewohnheitssache" (17). Ähnlich die Aussage: "Ich beherrsche meine Maschine genauso wie ein Werkzeug. Ich habe sie im Griff durch Temporegelung und langsames Anfahren" (30). Entsprechend auch die Einschätzung eines Meisters: "Die Regulierung der Geschwindigkeiten muß an der Maschine möglich sein. Denn nur das gibt dem Facharbeiter die persönliche Sicherheit" (24). Einschränkend wird aber auch darauf hingewiesen, daß dies nicht bei allen Maschinen bzw. Steuerungssystemen möglich ist. Insbesondere "die alten Steuerungen machten solche Eingriffe unmöglich". Erst "in der neueren Entwicklung achtet man hierauf mehr" (24). Dies hat teilweise auch dazu geführt, daß in den Betrieben solche "alten" Steuerungssysteme ausgetauscht wurden. Deutlich wird die Bedeutung einer solchen Steuerung auch in dieser Erfahrung wiedergegeben: "Ja, am Anfang, da ist es schwierig. Aber allmählich stellt sich ein Überlegenheitsgefühl ein, wenn die Maschine meine Befehle ausführt. Ein Gefühl der Kontrolle. Das lernt man beim Anfahren des Programms, durchs langsame Anfahren" (25).



(4) Auch bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen wird versucht - ähnlich wie an konventionellen -, die einzelnen Bearbeitungsfolgen "Schritt für Schritt", unter Berücksichtigung der jeweiligen Ergebnisse der einzelnen Schritte für die Entwicklung der nachfolgenden, durchzuführen. Hierzu werden beim Testen und Optimieren des Programms die einzelnen - durch das Programm vorgegebenen - Bearbeitungsfolgen "schrittweise" in die Praxis umgesetzt. Dies ist um so eher möglich, als die einzelnen Bearbeitungsvorgänge durch langsames Anfahren und schrittweises Abfahren des Programms unmittelbar beeinflußt und reguliert werden können. Eine weitere Voraussetzung hierfür ist, daß die Ergebnisse der jeweils einzelnen Arbeitsschritte von den Arbeitskräften überprüfbar sind; entweder unmittelbar an der Maschine und dem Werkstück oder in Kombination mit Meßgeräten und der Kontrolle des eingegebenen Programms am Bildschirm. Die Arbeitskräfte fahren dabei schrittweise das Programm ab und beobachten sowohl unmittelbar die Bearbeitungsvorgänge wie auch die Angaben über den Ablauf des Programms auf dem Bildschirm. In den Worten eines Meisters: "Der Mann an der Maschine macht das durch langsames Anfahren in Einzelschritten. Dazu schaut er auf den Bildschirm und auf die Maschine. So kann der Facharbeiter zwischen Bildschirm und Maschine hin- und herschauen" (9). Die Sicherheit im Umgang mit der Maschine hängt für die Arbeitskräfte auch davon ab, in welcher Weise die Steuerungsapparaturen selbst "handlich" bzw. "handgreiflich" sind. Dies betrifft insbesondere die Gefahr, "danebenzugreifen" bzw. bei der Eingabe von Daten "sich zu vertippen". Dieses Vorgehen ist durchaus mit dem Vorgehen an konventionellen Maschinen vergleichbar.

(5) Ein weiterer Faktor, durch den der hier beschriebene Umgang mit der Maschine beeinflußt wird, sind die Eingriffsmöglichkeiten während der Bearbeitungsvorgänge in den sogenannten "Wartezeiten". Im Unterschied zu einer eher "passiv-reaktiven" Kontrolle (s.o.) versuchen hier die Arbeitskräfte, das durch den automatischen Ablauf der Bearbeitungsvorgänge erzwungene "passiv-reaktive" Beobachten und Warten in ein "aktives Handeln" zu transformieren. Dies kann sich sowohl unmittelbar auf die Maschine wie auch auf andere Aktivitäten beziehen. Entscheidend ist dabei der Versuch, präventiv Störungen abzufangen oder bei auftretenden Störungen Folgeschäden zu mi-

nimieren. Was dies im konkreten Fall bedeutet, wird in der folgenden Beschreibung eines Meisters zum Ausdruck gebracht: "Auch wenn die Maschine läuft, muß der immer bei der Sache sein, auch wenn er keinen Einfluß nimmt, nimmt er trotzdem immer Einfluß. Der engagierte Werker sieht hin und weiß Bescheid" (24). Dieses "bei-der-Sache-sein" beinhaltet auch das beständige Mitdenken und Nachvollziehen der Bearbeitungsvorgänge. Auf diese Weise ist es - so die Erfahrung - auch möglich, z.B. an der Veränderung des Geräusches einen Werkzeugbruch rechtzeitig zu erkennen und zu verhindern. Was dies in der Praxis bedeutet, kommt plastisch in der folgenden Aussage eines Produktionsleiters zum Ausdruck: "Der Facharbeiter an der Maschine muß das irgendwie erkennen. Das unterscheidet den Fachmann vom Angelernten" (27). Dies heißt in der Praxis, daß die Arbeitskräfte in der Wartezeit nur scheinbar "nichts tun" bzw. lediglich beobachten und darauf warten, "daß etwas passiert". De facto beinhaltet das "bei-der-Sache-sein", daß man beständig das, was die Maschine macht, "mitvollzieht". Verdeutlichen läßt sich dies z.B. an der Kontrolle anhand des Geräusches der Maschine bzw. des Geräusches der Bearbeitungsvorgänge und der Werkzeuge. Um rechtzeitig einen Werkzeugbruch zu verhindern, reicht es - in den Worten eines Facharbeiters - "nicht aus, darauf zu warten, bis es einen Crash gibt. Man muß ständig das Geräusch im Ohr haben und wissen, was es bedeutet. Nur dann merkt man eine Veränderung, bevor es kracht" (10). Man muß so gewissermaßen "mit dem Geräusch mitgehen".

(6) Nur scheinbar steht hierzu im Gegensatz, daß die Arbeitskräfte dabei auch in der Lage sind und es wünschen, Nebenbeschäftigungen, wie z.B. Zeitungslesen, Lösen von Kreuzworträtseln oder auch Gesprächen mit Kollegen, nachzugehen. Eine genauere Betrachtung zeigt, daß bei solchen Aktivitäten die für die Maschine geforderte Aufmerksamkeit nicht reduziert, sondern erhöht bzw. erst ermöglicht wird. Erst durch diese Nebenbeschäftigungen wird insgesamt eine Situation für die Arbeitskräfte erzeugt, durch die sie in die Arbeitssituation "eintauchen" und - ähnlich wie bei der konventionellen Maschine - mit "allen fünf Sinnen" bei der Sache sind. Solche Nebenbeschäftigungen sind somit nicht etwas vom eigentlichen Arbeitsprozeß (Kontrolle der Maschine) Abgetrenntes und Abgesondertes, sondern sind vielmehr ein inte-

graler Bestandteil. Durch sie werden eine Abschottung gegenüber Ablenkungen von außen und eine Konzentration auf Überwachung und Kontrolle erleichtert bzw. abgestützt. Deutlich kommt dies in der folgenden Aussage eines Meisters zum Ausdruck: "Das Zeitungslesen beeinträchtigt 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, im Gegenteil" (16). Ähnlich die Aussage eines Facharbeiters: "Beim Lesen muß man bei der Sache sein. Ich bin trotzdem bei der Sache, auch wenn ich lese" (34). Dies heißt aber auch, daß keineswegs jede Nebenbeschäftigung hierfür geeignet ist. Ausschlaggebend ist, daß sie subjektiv nicht ablenkt, d.h. sich zu der geforderten Aufmerksamkeit für die Maschine komplementär, ergänzend erweist und sich nicht hiermit überschneidet und in Konflikt gerät. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Maschine primär mit dem Ohr kontrolliert und nebenbei in der Zeitung gelesen wird, weil das Lesen in der Zeitung und die dabei geforderte Aufmerksamkeit und Konzentration dem Hören untergeordnet werden und dies in diesem Sinn eine "Nebenbeschäftigung" ist. Demgegenüber ist dies z.B. nach den Erfahrungen der Arbeitskräfte bei Mehrmaschinenbedienung nicht möglich. Beim Optimieren einer Maschine können nicht zugleich die Bearbeitungsvorgänge einer anderen Maschine mitkontrolliert werden, da sich die geforderte Aufmerksamkeit und Konzentration überschneiden.

(7) Mit dem hier beschriebenen Umfang mit der Maschine verbindet sich insgesamt die Erfahrung, daß auch die CNC-Maschine "beherrscht" wird, und die Arbeitskräfte auch dann, wenn die Programmierung zentral erfolgt, die Bearbeitungsvorgänge an der Maschine beeinflussen. In dieser Sicht wird auch das Optimieren als eine notwendige Ergänzung und somit notwendiger Bestandteil bei der Programmerstellung eingeschätzt. Im Vordergrund stehen die Anpassung des Programms an die Praxis und somit die Ergänzung des Programms durch die besonderen Kenntnisse und Erfahrungen der Arbeitskräfte an der Maschine. Exemplarisch hierfür die Aussage eines Facharbeiters: "Das Optimieren wird immer wichtig bleiben, weil der Programmierer gar nicht die Praxis hat. So bleibt immer noch Einflußnahme auf das Programm. Denn der Programmierer hat die Erfahrung eben nicht, die der hat,

der an der Maschine steht. Programmieren ist aufs Maximale angelegt und geht meistens nicht so einfach. Fehler schleichen sich ein. Fehler vielleicht vom Konstrukteur, vom Werkzeugbauer oder vom Programmierer" (9). Und ähnlich die Aussage: "Ich habe einen großen Einfluß auf meine Arbeit, weil im Programm oft gravierende Fehler sind. Manchmal sind z.B. veraltete Schnittgeschwindigkeiten drin" (10). Die notwendige Ergänzung der "Theorie" durch die "Praxis" - wie sie bei komplexen und qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Maschinen charakteristisch ist - findet sich hier somit in neuer und veränderter Form auch an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen wieder. Wie unsere Befunde zeigen, ist dies ein entscheidendes Kriterium, an dem die Arbeitskräfte ihren Einfluß auf die Maschine beurteilen. Nicht die Erstellung des Programms, d.h. von wem und wo dieses erstellt wird, ist hier also maßgeblich, sondern die Frage, ob und in welchem Ausmaß die jeweiligen Programme an die Praxis angepaßt und entsprechend ergänzt werden müssen. Die Facharbeiter an den Maschinen betrachten sich dabei für letzteres als zuständig bzw. sehen hierin eine ihnen angemessene Aufgabe. In dieser Sicht fühlt man sich dann auch gegenüber dem Programmierer keineswegs unterlegen oder in seinem Arbeitshandeln fremdbestimmt - im Gegenteil. Man weiß, daß ohne die Kenntnisse und Erfahrungen der Praxis die Programme nicht funktionieren und daß man sie nicht nur ergänzen, sondern auch verändern kann. In den Worten eines Facharbeiters: "Wenn man sich mit der Arbeit mal befaßt hat und durch ist mit dem Ganzen, dann läßt man sich auch von der Arbeitsvorbereitung nicht mehr alles einreden. Der Mann an der Maschine hat die praktische Erfahrung. Man braucht sich nicht von irgendeinem Programmierer etwas einreden lassen. Da kann man auch etwas dagegensetzen" (17). Ähnlich auch Aussagen wie: "Es macht Spaß, wenn man das Programm geändert und optimiert hat. Da bekommt man eine Selbstbestätigung". Oder: "Ich kann fast alles verändern an dem Ding. Ich kann das, was vom Programmierer kommt, völlig umbauen. Mein Einfluß ist unheimlich groß. Ich kann alles rausschmeißen und alles neu eingeben. Ich krieg nur ein theoretisches Programm von unserem Programmierer, wie er sich das so vorstellt" (Herm u.a. o.J., S. 449/504).

Zu berücksichtigen ist dabei aber, daß der Programmierer eine Vorentscheidung darüber treffen muß, in welcher Weise die Bearbeitung durchgeführt wird, d.h. er muß sich für einen bestimmten Weg entscheiden. ("Wenn vier das gleiche machen, können u.U. vier verschiedene Programme herauskommen.") Dies besagt, daß sich der Facharbeiter an der Maschine in jedem Fall an diese vorgegebene Entscheidung anpassen bzw. diese übernehmen muß.

(8) Schließlich bietet - bei den hier geschilderten Einschätzungen und Erfahrungen - das Optimieren der Programme auch die Möglichkeit für ein "persönliches, individuelles Vorgehen". Nicht nur die Programmerstellung, sondern auch dessen Optimierung und ggf. Korrektur können sehr unterschiedlich gehandhabt werden. In den Worten eines Facharbeiters: "Es gibt ein persönliches, individuelles Vorgehen beim Optimieren. Es hat eben jeder seinen Stil. Jeder macht seine Sache so, wie er es eben gerne hat. Der eine ist mutiger, der andere geht mehr auf Sicherheit" (10). Ähnlich auch die Erfahrung: "Man kann sich besprechen, austauschen, Erfahrungen weitergeben. Aber jeder macht's trotzdem anders. Das zeigt sich beim Optimieren, Vorbereiten und Einstellen, beim Aufbau der Vorrichtung, beim Anfahren" (37). Als notwendig hierfür wird allerdings auch die Möglichkeit eingeschätzt, etwas auszuprobieren und ggf. auch Fehler zu machen: "Wie man am besten optimiert, das lernt man nur durchs Probieren" (25). Und: "Nur durchs Optimieren sammelt man neue Erfahrungen. Das ist das, womit man weiterkommt" (37). Und: "Man muß auch mal den Mut haben, einen Fehler zu machen. Nur so kann man die Steuerungstechnik und die Maschine austesten. Voraussetzung ist die Erfahrung und daß man durch Fehler lernen kann" (26).

An solchen Einschätzungen und Aussagen wird auch ein Zusammenhang zwischen der als notwendig eingeschätzten "persönlichen Beziehung" und dem beschriebenen Umfang mit der Maschine deutlich. Im vorhergehenden haben wir auch bereits mehrfach die Bedeutung sinnlicher Erfahrung für das hier aufgezeigte Arbeitshandeln angesprochen. Im folgenden sei dies näher dargestellt.

### c) Sinnliche Wahrnehmung

(1) Am Beispiel der manuellen Steuerung an der Maschine (Regulierungsmöglichkeit) ist bereits sichtbar geworden, daß auch bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen versucht wird - ähnlich wie an konventionellen Maschinen -, unmittelbare sinnliche Wahrnehmungen und Erfahrungen bei der manuellen Steuerung zu gewährleisten. Dies zeigt sich auch bei der visuellen und akustischen Wahrnehmung.

(2) Um einen direkten **Sichtkontakt** zu den Bearbeitungsvorgängen an den Maschinen herzustellen bzw. zu verbessern, öffnen die Arbeitskräfte die Verkapselung (Wegschieben der Schutzscheiben) oder gehen in den verkapselten Bearbeitungsraum hinein. Dies erfolgt insbesondere beim Einfahren und Optimieren der Programme. Dabei beobachten die Arbeitskräfte sowohl die Angaben auf dem Bildschirm wie auch die Bearbeitungsvorgänge an den Maschinen, was sich deutlich an einem beständigen "Hin- und Herschauen" zwischen Bildschirm und den Bearbeitungsvorgängen an den Maschinen zeigt. Nach den Erfahrungen der Arbeitskräfte geht dies nur, wenn ein unmittelbarer Sichtkontakt zur Maschine besteht. Dieser wird auch dann gesucht, wenn die Verkapselung durchbrochen ist (verglast) und ohne Kühlflüssigkeit gearbeitet wird. Der direkte Sichtkontakt dient nicht nur zu einer besseren "Optik" (im engeren Sinn); vielmehr ermöglicht er für die Arbeitskräfte zugleich auch die Verbindung zwischen Sehen und körperlicher Bewegung. Es ist für sie wichtig, bei der Beobachtung der Vorgänge an den Maschinen sowohl Nähe wie Distanz als auch den Blickwinkel - je nach Bedarf - zu verändern. Dies ist auch eine Grundlage bzw. Voraussetzung, um eine "intime" Beziehung zur Maschine herzustellen, die für den "richtigen Blick" notwendig ist und ihn ermöglicht. Dabei wird betont, daß gerade auch an den CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen in der Praxis die Wahrnehmung von nicht eindeutig und objektiv definierbaren Informationen eine wichtige Rolle spielt. Daher ist auch die Orientierung an Anzeige- und Meßgeräten zwar eine Hilfe, aus der Sicht der Arbeitskräfte aber zugleich nicht ausreichend. Ebenso wie an der konventionellen Maschine muß der Facharbeiter einen - auf Erfahrung und gefühlsmäßige Wahrnehmung beruhenden - "richtigen Blick" für

Werkzeug und Material haben. Deutlich kommt dies in folgenden Aussagen zum Ausdruck: "Nach wie vor braucht man auch an den neuen Maschinen ein Auge fürs Werkzeug und fürs Werkstück. Man braucht nach wie vor ein Gefühl für die Sache, man braucht Erfahrungswerte" (30). Oder: "Man sieht den Span, und der deutet an, wann der Werkzeugwechsel sein muß" (19). "Man hat eine Erfahrung, so daß man sieht, wie die Späne sind und auch Rückschlüsse ziehen kann" (26). Wichtig ist dabei, daß nicht nur die Verkap-selung geöffnet (bzw. der Bearbeitungsraum betreten) werden kann, sondern daß auch durch die Lage der Steuerungspulte der Sichtkontakt (Perspektive) sowie eine Veränderung der räumlichen Distanz nicht behindert werden. Als vorteilhaft haben sich hier in der Praxis daher bewegliche Steuerungsgeräte erwiesen. Schließlich wird auch darauf hingewiesen, daß man sich an die Geschwindigkeit der Maschinen gewöhnen kann und es daher auch - trotz höherer Geschwindigkeit - möglich ist, die Bearbeitungsvorgänge "mit dem Auge" mit- und nachzuvollziehen. Deutlich wird dies in der folgenden Aussage herausgestellt: "Wenn man länger daran arbeitet, gewöhnt man sich an die Geschwindigkeit. Auch das Auge gewöhnt sich daran. An Anfang hat man den Eindruck, die rennt einem davon. Dann wird man zunehmend sicherer. Das sieht man dann allmählich mit dem Auge" (37). Zugleich wird aber betont, daß diese Gewöhnung in hohem Maße auch davon abhängt, die Geschwindigkeit selbst regulieren zu können, d.h. je nach Bedarf sie der Fähigkeit des visuellen Nachvollzugs anzupassen: "Und wenn man nicht ganz sicher ist, fährt man eben langsamer, klar, ich erschrecke bei hoher Geschwindigkeit immer noch, aber wenn man langsam anfangen kann, dann wird dies allmählich zur Gewohnheit" (37).

Aber selbst wenn - in der beschriebenen Weise - ein unmittelbarer Sichtkontakt hergestellt wird, herrscht insgesamt die Erfahrung vor, daß die Möglichkeiten zur visuellen Wahrnehmung der Bearbeitungsvorgänge - im Vergleich zu konventionellen Maschinen - eingeschränkt sind. Insbesondere betrifft dies die Überwachung und Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge, wenn die Maschine läuft. Auch bei einer durchsichtigen Verkap-selung wird der Sichtkontakt durch die Geschwindigkeit und Kühlflüssigkeit sowie die räumliche Abtrennung beeinträchtigt (s.o.).

(3) Eine Reaktion der Arbeitskräfte auf die Erschwernisse bei der visuellen Wahrnehmung ist eine Verlagerung auf die zunehmend **akustische Wahrnehmung**, insbesondere bei der Überwachung und Kontrolle der (programmgesteuerten) Bearbeitungsvorgänge. In den Worten eines Facharbeiters: "Da, wo man nicht hinsieht, nicht hinsehen kann, muß man eben hören" (9). Ähnlich die Aussage: "Über das Gehör nimmt man die Dinge wahr, die man nicht sieht" (18). Durchweg wird somit - sowohl von den Arbeitskräften wie auch Vertretern des betrieblichen Managements - betont: "Bei der CNC-Maschine spielt das Hören eine große Rolle. Das Hören braucht man beim Einstellen und braucht man, um Fehler zu erkennen" (8). Im einzelnen wird das Hören insbesondere beim Optimieren bzw. Einstellen und Einfahren der Maschine sowie bei der Kontrolle der (programmgesteuerten) Bearbeitungsvorgänge als notwendig und wichtig erachtet. Bei letzterem zeigt sich besonders deutlich die Bedeutung des Hörens für die sinnliche Erfahrung und Wahrnehmung. Ob Fehler (z.B. Werkzeugbruch) verhindert oder zumindest Folgeschäden frühzeitig abgefangen werden können, hängt - nach diesen Einschätzungen - nahezu ausschließlich vom "Gehör" der Arbeitskräfte ab. Charakteristisch hierfür sind folgende Aussagen: "Man hört, wie eine Maschine reagiert. Das Hören braucht man an CNC-Maschinen unbedingt, um Fehler zu erkennen" (8). "Vor allem am Geräusch erkennt man, wenn es härter wird; dann weiß man, der Bohrer drückt jetzt nicht mehr, jetzt wird er stumpf" (10). "Man sieht nicht mehr viel, aber nach Gehör kann man viel mitkriegen. Wenn man nicht hören könnte, das wäre nicht gut. Man hört, ob der Fräser wirkt oder rattert" (18). "Der Facharbeiter braucht unbedingt noch Gehör. Der muß hören, wenn die Bohrer stumpf werden" (22). "Durch das Sehen kann er nichts verhindern. Aber der Mann, der an der Maschine steht, kann es hören. Er hört, ob der Fräser satt läuft" (27). "Die Werkzeuge muß man korrigieren, und das muß der Werker erkennen, das muß er hören" (27). "Zum Bruch kommt es meistens durch Veränderungen der Werkstücke bzw. der Werkzeugdaten. Man kann Brüche verhindern, entweder durch Meßsensoren oder der Facharbeiter muß hören: Das Werkzeug pfeift, also muß ich die Schnittparameter verändern. Durch das Hören können so Folgeschäden abgewendet werden" (27). "Auch bei CNC-Maschinen kann man frühzeitig Fehler vermeiden. Man muß es hören an den Geräuschen des Bohrers, ob der schneidet oder nicht" (27).



"Durch Hören kann man das schon früher mitkriegen, wenn die Sache nicht richtig läuft" (34). Deutlich wird die Konzentration bzw. die Verlagerung auf das Hören auch in der Feststellung eines Facharbeiters zum Ausdruck gebracht: "Ich kontrolliere 60% übers Ohr, höchstens 30% übers Sehen. Bei 10% kann man nicht mehr dabei sein" (35).

Diese Betonung des Hörens bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen ist insofern bemerkenswert, als damit zugleich eine sinnliche Wahrnehmung gemeint ist, die in hohem Maße (wenn nicht ausschließlich) auf subjektiven Erfahrungen und Interpretationen beruht: Noch weit weniger als bei der visuellen Wahrnehmung orientiert sich hier gerade auch bei CNC-gesteuerten Maschinen die sinnliche Erfahrung (bzw. Erfahrbarkeit) an eindeutig und objektiv definierten Signalen oder/und durch spezielle technische Medien vermittelte Informationen (Anzeigergeräte etc.). Anhaltspunkte sind überwiegend die unmittelbaren Geräusche der Maschine und Bearbeitungsvorgänge. Es handelt sich hier durchweg um "Informationsquellen", die überwiegend ein unbeabsichtigtes und ungeplantes Nebenprodukt der technischen Gestaltung der maschinellen Bearbeitung sind und die daher auch nicht in besonderer Weise auf ihre Funktion für die Bewachung und Kontrolle ausgerichtet sind. Die akustische Wahrnehmung kann sich somit auch nicht an speziellen Signalen, deren Bedeutung jeweils präzise definierbar und erfassbar ist, orientieren; worauf es ankommt, ist vielmehr, daß - ähnlich wie bei konventionellen Maschinen - der Facharbeiter die für ihn wichtigen Informationen aus dem Geräusch insgesamt "heraus hört".

Daß es sich dabei - ähnlich wie an konventionellen Maschinen - vor allem auch um ein "Spüren" und somit eine stark gefühlsmäßig gesteuerte und durch praktische Erfahrungen erworbene "akustische" Wahrnehmung handelt, wird deutlich etwa in der folgenden Aussage zum Ausdruck gebracht: "Auch an CNC-Maschinen kriegt man allmählich ein Gefühl dafür, welche Maschine wie pfeift. Wenn irgendwo die Hydraulik nicht geht, fehlt einem das Geräusch. Für einen anderen ist das nur Lärm" (35). Auffallend ist, daß gerade in diesem Zusammenhang oft von den "alten Facharbeiterqualifikationen" bzw. der "besonderen Erfahrung und Qualifikation von Facharbeitern gespro-

chen wird, etwa wie folgt: "Ein qualifizierter Mann, der hört eben mehr, der reagiert darauf. Das sind die alten Facharbeiterqualifikationen, die auch heute noch erforderlich sind" (27). Und: "Der Facharbeiter muß den Werkzeugverschleiß erkennen, und zwar vorher. Das muß der irgendwie selber merken und erkennen. Der hört das. Das unterscheidet eben den Fachmann vom Angelernten" (4).

(4) Eine solche Art der akustischen Kontrolle beinhaltet (bzw. erfordert) aber auch eine bestimmte Arbeitsweise und Beziehung zur Maschine. Dieser Zusammenhang wird - insbesondere bei den Einschätzungen von Vertretern des betrieblichen Managements - oft nicht berücksichtigt und gesehen. So werden zwar eine akustische Wahrnehmung und Kontrolle in der beschriebenen Weise für notwendig erachtet, zugleich aber eine Veränderung der persönlichen Beziehung zur Maschine - etwa im Zusammenhang mit einem flexiblen Personaleinsatz - konstatiert. Von den Arbeitskräften werden dem gegenüber - jedoch zumeist implizit - solche Zusammenhänge durchaus angesprochen. In ihren Aussagen zeigt sich deutlich die eigene Erfahrung, daß eine solche sinnliche Wahrnehmung von dem Arbeitshandeln und -verhalten insgesamt nicht abtrennbar ist. Exemplarisch hierfür etwa Aussagen wie: "Jede Maschine hat andere Geräusche, weil sie eine andere Drehzahl, eine andere Platte etc. hat. Man muß die Maschine gut kennen. Man muß mit ihr vertraut sein, dann hört man das ganz genau aus dem Umfeldlärm heraus. Das ist eine reine Erfahrung" (10). "Beim Hören muß man ganz dabei sein, man muß mit dem Arbeitsvorgang mitgehen, muß ihn nachvollziehen, man muß sich Reinhören" (24).

Solche Beschreibungen des Hörens verweisen auch darauf, daß es sich nicht nur um eine "isolierte" Wahrnehmung akustischer Signale handelt. Vielmehr ist das Hören zugleich Grundlage für eine komplexe sinnliche Erfahrung, in der sich die konkrete, unmittelbare sinnliche Erfahrung (z.B. der Geräusche der Maschine) verbindet mit subjektiven Erfahrungen und Vorstellungen über die Vorgänge, die durch das Geräusch wahrgenommen werden. Plastisch wird dies etwa in der folgenden Aussage beschrieben: "Wenn man es hört, dann weiß man, was es bedeutet, man hat eine Vorstellung davon - es ist das

gleiche, als wenn man das Geräusch von einem Auto hört, dann stellt man sich auch vor, wie das Auto aussieht oder wie es fährt". Durch das Hören in Verbindung mit Vorstellungen und Erfahrungen über das Gehörte - wird auf diese Weise sowohl die komplexe sinnliche Erfahrung als auch persönliche Beziehung zur Maschine - wie sie an konventionellen Maschinen besteht - angestrebt. Hierauf verweist z.B. die Aussage eines Facharbeiters: "Das Fingerspitzengefühl im traditionellen Sinn spielt an diesen Maschinen keine Rolle mehr. Aber vielleicht ist das, was früher das Fingerspitzengefühl war, heute das Gehör" (18). Unterstrichen wird dies auch in Aussagen, in denen betont wird, daß es nicht einfach um das Hören geht, sondern daß man dabei auch an der Maschine "herumlaufen" und sich "bewegen" muß, um "ganz bei der Sache zu sein". In den Worten eines Facharbeiters: "Sich bewegen und umhergehen ist beim Hören genau so wichtig wie beim Beobachten. Man kann ja nicht acht Stunden auf der Stelle stehen. Da ist hauptsächlich Bewegung. Erst dann ist man richtig bei der Sache" (19). Dies verweist darauf, daß für die Arbeitskräfte das Hören kein isolierter Vorgang ist, sondern eingebettet ist in "die ganze Person umfassende" Aktivitäten.

(5) Hieran wird auch deutlich, weshalb in den sogenannten "Wartezeiten" bestimmte Nebenbeschäftigungen und Aktivitäten nicht stören oder gar ablenken, sondern im Gegenteil Grundlage und Voraussetzung für die geforderte Aufmerksamkeit sind. Auch das Zeitungslesen oder das Lösen von Kreuzworträtseln, ebenso wie Gespräche mit Kollegen u.ä., verringern nicht die Aufmerksamkeit oder lenken ab, sondern im Gegenteil: Erst durch sie wird subjektiv von den Arbeitskräften ein "Handlungszusammenhang" hergestellt, in den sie sich eingebunden fühlen, in den die akustische Kontrolle der Maschine unmittelbar integriert wird und der zugleich insgesamt - in der subjektiven Wahrnehmung - hierauf ausgerichtet ist. Daher ist es auch für die Arbeitskräfte wichtig, daß sie solche Nebenaktivitäten selbst bestimmen und regulieren können, da nur hierdurch die (subjektive) Ausrichtung auf die akustische Kontrolle der Maschine gewährleistet werden kann. Betriebliche Bestrebungen, solche Wartezeiten entweder durch eine "produktive" Beschäftigung (z.B. Mehrmaschinenbedienung) oder Tätigkeiten, durch die die Aufmerksamkeit und Bindung an die Maschine gewährleistet werden sollen, aus-

zufüllen, geraten daher auch sehr leicht in Konflikt mit dem beschriebenen Arbeitsverhalten; es werden hierdurch die angestrebten Effekte (zumindest zum Teil) eher beeinträchtigt als gefördert.

(6) Abschließend sei auch noch auf einen Aspekt der sinnlichen Wahrnehmung hingewiesen, der bei dem hier beschriebenen subjektivierenden Arbeitshandeln eine weit wichtigere Rolle spielt als an konventionellen Maschinen. Es ist dies die **Vorstellung** von konkreten Vorgängen und Abläufen, unabhängig von ihrer unmittelbaren direkten sinnlichen Wahrnehmung und Erfahrung, d.h. dort, wo keine direkte sinnliche Wahrnehmung möglich, aber für die Arbeitskräfte notwendig ist, orientieren sie sich an der Vorstellung über die konkreten Abläufe. Besonders deutlich zeigt sich dies beim Einfahren der Maschine und Überprüfen der Programme. Beim Optimieren ist dies z.B. insbesondere dann erforderlich, wenn bei komplexen Bearbeitungsvorgängen die einzelnen Bearbeitungsschritte nicht vollständig überprüft werden können oder bereits vor der praktischen Erprobung mögliche Fehlerquellen weitgehend auszuschalten sind. Anschaulich wird dies in den folgenden Schilderungen wiedergegeben: "Bei schwierigen Teilen fahre ich das Programm Schritt für Schritt. Ich stelle mir das, was die Maschine macht, im Geiste vor" (18). "Heute läuft alles schneller ab, deswegen muß man sich den Prozeß vorstellen. Man muß vorausschauen und eine Vorstellung davon haben, was da praktisch passiert. Am Anfang, wenn ich die Programme las, habe ich immer laut vor mich hing gesprochen, was die Maschine da tut und was ich gesehen habe. Man muß sich die Maschine vorstellen, was sie tut. Ja freilich, sonst geht das nicht" (20).

Dieses "Vorstellungsvermögen" wird auch als eine wichtige Voraussetzung dafür eingeschätzt, um bei der Steuerung über Knöpfe und Schalter zu wissen, welche Vorgänge jeweils ausgelöst werden. Das "theoretische Wissen", welche Funktionen hierdurch ausgelöst werden, hilft hier allein - so die Erfahrung - nichts; vielmehr müssen die Arbeitskräfte eine Vorstellung davon haben, was die Maschine konkret tut, wenn sie eine bestimmte Funktion auslösen, d.h. "der Facharbeiter muß wissen, was passiert, wenn er den Knopf drückt" (33). Die Vorstellung darüber, was an der Maschine bewirkt wird,

entspricht dabei der unmittelbaren sinnlichen Erfahrung der einzelnen Vorgänge bzw. tritt an deren Stelle. Deutlich wird dies auch in den Aussagen der Arbeitskräfte wiedergegeben, etwa mit den Umschreibungen: "Ich mache mir dabei eine **bildliche** Vorstellung" (34). Auf dieser Grundlage werden dann auch einzelne Programmfolgen - unabhängig davon, ob sie bereits in die Praxis umgesetzt wurden und beobachtbar sind - dennoch für die Arbeitskräfte "nachvollziehbar". In den Worten eines Facharbeiters: "Man muß eine Vorstellung haben von dem, was die Maschine tut. Dann kann man es auch nachvollziehen" (34a). Und: "Ich muß wissen, was die Programmiersprache für die Maschine bedeutet, was die Maschine macht" (36). Und: "Man kann ein Programm nur erstellen oder korrigieren, wenn man eine Vorstellung von dem Ablauf und dem, was die Maschine macht, hat" (6).

Solche Vorstellungen sind keine "Phantasiegebilde". Sie beruhen auf faktischen Erfahrungen, die auf Situationen, in denen sie in dieser Weise nicht mehr möglich sind, übertragen und auf sie angewendet werden. Sie weisen Merkmale einer "abstrakten Sinnlichkeit" auf. Sie sind "sinnlich", weil hier - ebenfalls wie bei faktischen sinnlichen Erfahrungen und Wahrnehmungen - die Vorstellungen mit und auf der Grundlage der einzelnen Sinne entwickelt werden. Charakteristisch hierfür ist, daß man sich die Vorgänge "bildhaft" vorstellt und die vorgestellten Abläufe "sieht"; in ähnlicher Weise entstehen auch Assoziationen des taktilen Umgangs. Man meint, das Material in Händen zu haben, zu spüren, obwohl man es aktuell nicht anfaßt. "Abstrakt" ist eine solche sinnliche Wahrnehmung, weil sie von den konkreten Abläufen und Gegenständen losgelöst ist und somit hiervon "abstrahiert" - in ähnlicher Weise wie im (begrifflichen) Denken von den konkreten Gegebenheiten abstrahiert wird<sup>1)</sup>

1) Sinnvoll und notwendig ist es allerdings, dabei zwischen einer rein "formalen" und einer "realen" Abstraktion zu unterscheiden (auch hier ergeben sich Parallelen zum Denken). Eine rein formale Abstraktion von der konkreten sinnlichen Erfahrung würde beinhalten, daß weitgehend unabhängig von konkreten, realen Erfahrungen Vorstellungen entwickelt werden, ähnlich wie bei einem rein formalen Denken, das sich primär nur an den Regeln einer vorgegebenen Logik orientiert und sich hiernach vollzieht. Bei der hier beschriebenen "abstrakten Sinnlichkeit" handelt es sich - in dieser Perspektive - im wesentlichen um "Real-Abstraktionen".

Auf diesem Hintergrund wird auch erkennbar, daß die Arbeitskräfte z.B. bei der Kontrolle der Programme am Bildschirm zumeist nicht nur intellektuell, sondern auch sinnlich von den konkreten Abläufen "abstrahieren" und dabei zugleich zwei unterschiedliche Formen der Abstraktion miteinander kombinieren bzw. miteinander kombinieren müssen: Der formal-logischen Abfolge der einzelnen Programmschritte wird zugleich die an konkreten Erfahrungen orientierte Vorstellung der konkreten Abläufe gegenübergestellt. Es handelt sich hier um eine Arbeitsweise, die - nach unseren Befunden - vor allem auch bei der Programmerstellung, und hier insbesondere auch bei Programmierern, eine wichtige Rolle spielt.

Zu berücksichtigen ist, daß eine solche "abstrakte Sinnlichkeit" zumindest auf zwei Voraussetzungen beruht: zum einen auf der subjektiven Fähigkeit, sinnliche Wahrnehmungen und Erfahrungen aufzunehmen, zu speichern und auf andere Situationen zu übertragen, zum anderen - und dies wird leicht übersehen - müssen unmittelbare und konkrete sinnliche Erfahrungen in vorangegangenen Situationen auch anderweitig möglich sein und erworben werden.

Hieraus ergeben sich auch Konsequenzen für das erforderliche "Wissen", die Rolle der Erfahrung und des Gefühls bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen.

#### **d) Gefühl und Erfahrung**

(1) Betrachtet man das an CNC-Maschinen geforderte "praktische Wissen" genauer, so zeigt sich, daß auch hier - ebenso wie bei der Tätigkeit an konventionellen Maschinen - das gefühlsmäßige Wahrnehmen, Einschätzen und Beurteilen der Wirkungsweise der Maschinen oder von Materialeigenschaften eine wichtige Rolle spielen. Die Aussagen hierzu sind zahlreich. Einige typische Aussagen seien hier zur Verdeutlichung angeführt: "Der Mann an der Maschine muß ein Gefühl dafür kriegen. Der muß das sehen. Das ist nicht so anders wie bei den konventionellen Maschinen. Da muß man sich genauso einfinden" (3). "Man braucht ein Gefühl für das Material, für die Maschine.

Man sieht es gleich, wenn z.B. ein Programm runterkommt mit einer falschen Schnittgeschwindigkeit, weil man sich mit dem Material auskennt. Das hat man im Gefühl. Dasselbe ist es beim Verschleiß. Morgens, wenn man kommt, ist die Maschine kalt. Da braucht man Erfahrungswerte für das Einfahren, und man hat die Erfahrung durch den Umgang mit der Maschine" (10). "Gefühle geben das Gespür für die Maschine. Die macht manchmal Sachen - da muß man Gespür haben. Man braucht auch Gefühl für das Material und dafür, was das Werkzeug aushält, ob der Bohrer durchgeht oder nur halb, das hört man nur, wenn man es spürt" (19). "Nach wie vor ist auch im Umgang mit der CNC-Maschine ein Gefühl für das Material und das Gefühl für die Maschine erforderlich" (29).

(2) Insbesondere beim Einfahren und Optimieren werden solche Kenntnisse und Fertigkeiten als unabdingbar erachtet. Gerade hierin wird - auch bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen - ein wesentlicher Bestandteil der besonderen Qualifikation von Facharbeitern gesehen. Exemplarisch hierfür die Aussagen: "Die Fähigkeiten, auf die es beim Optimieren ankommt, sind die eines typischen Facharbeiters. Ja, da muß man vor allem spüren. Diese speziellen Fähigkeiten, das Gespür, gehören zur Optimierungsphase von Programmen" (3). "Vor allem beim Optimieren zählt das Gespür. Da muß der Facharbeiter seine Erfahrungen einbringen" (21). "Auf's Gefühl muß man sich schon verlassen. Wie man die Teile anfährt, ist Gefühlssache" (25). "Nur nach den Plänen und Angaben des Programmierers geht das nicht. Beim Optimieren braucht man ein Gefühl für die Maschine, genauso wie für die konventionelle. Da sind nicht so viele Unterschiede" (9).

(3) Bei Vertretern des betrieblichen Managements besteht allerdings teilweise die Auffassung, solche Kenntnisse und Fertigkeiten seien nur für das Optimieren erforderlich. Aus der Sicht der Arbeitskräfte und der unmittelbaren Vorgesetzten auf Produktionsebene ist dies jedoch nicht zutreffend. Im Gegenteil: Gerade bei der Überwachung und Kontrolle der Maschine ist im wesentlichen ein "gefühlsmäßiges" Wahrnehmen und Beurteilen der Bearbeitungsvorgänge und ihrer sinnlichen Wahrnehmung notwendig. Deutlich wird dies in folgenden Aussagen: "Man spürt das, wenn die Bohrer stumpf wer-

den. Das ist Erfahrung. Das ist das gleiche, ob ich an der konventionellen oder an der CNC-Maschine stehe. Die Maschinen machen dasselbe. Nur hat man das früher eben mechanisch gemacht" (34). "Der Mann an der Maschine kann nicht alles messen. Der Mann an der Maschine muß abschätzen. Bei der Kontrolle der Maße, da schätzt er ab, ob die Maschine inzwischen weiterlaufen kann oder ob sie stillstehen muß" (5). "Was man hört oder nicht hört, das hängt davon ab, ob man ein Gefühl dafür hat oder nicht. Man braucht ein Gefühl für die Maschine, für die Einschätzung des Werkstücks, oder ob man 10% schneller fahren kann. Das alles macht man mit dem Gefühl" (9).

(4) Wir haben zuvor auf die Ergänzung der unmittelbaren sinnlichen Erfahrung durch eine "abstrakte Sinnlichkeit" hingewiesen. Hier ist hinzuzufügen, daß solche "sinnlichen Vorstellungen" über konkrete Vorgänge von den Arbeitskräften auch - in gleicher Weise wie konkrete sinnliche Erfahrungen - gefühlsmäßig wahrgenommen und beurteilt werden: Man macht sich eine Vorstellung und spürt, fühlt das gleiche, wie wenn man es wirklich sieht, hört, tastet. Zum Ausdruck kommt diese Veränderung gegenüber Tätigkeiten an konventionellen Maschinen auch in der folgenden Beschreibung eines Facharbeiters: "Der Unterschied zwischen früher und heute ist der: Früher, da hat man das an der Hand gespürt beim Drehen der Kurbel. Heute muß man, ohne daß man etwas anfaßt, das Gespür haben, ob es die Maschine spürt" (13).

(5) Wie gezeigt, ist ein solches Gefühl und Gespür aber nicht ablösbar von einem subjektivierenden Arbeitshandeln insgesamt; es erfordert also auch eine entsprechende Beziehung zur Maschine, Arbeitsweise und sinnliche Wahrnehmung. Dieser **Zusammenhang** wird in der betrieblichen Praxis leicht übersehen. Deutlicher erkennbar und erkannt wird er jedoch bei der Frage, wie das notwendige Gefühl herangebildet werden kann. Durchweg wird - ebenso wie bei Tätigkeiten an konventionellen Maschinen - das erforderliche Gefühl als ein Bestandteil und ein Ergebnis von Erfahrung eingeschätzt. Erfahrung heißt zum einen, das "richtige Gefühl" zu haben, zum anderen ist die Erfahrung die Grundlage, auf der das Gefühl für die Maschine



und das Material erworben wird. Die vorherrschende Auffassung ist aber, daß - auch wenn ein Arbeitshandeln, wie es zuvor beschrieben wurde, möglich ist - an CNC-Maschinen allein die notwendige Erfahrung nicht zu gewinnen ist.

Daher wird - wie bereits dargestellt - die Tätigkeit an konventionellen Maschinen als eine Voraussetzung für die Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen angesehen. Zu ergänzen ist, daß man nach den Erfahrungen der Arbeitskräfte nur durch eine vorangehende Tätigkeit an konventionellen Maschinen in der Lage ist, sich "vorzustellen", was die CNC-gesteuerte Maschine macht, ohne es unmittelbar sinnlich wahrzunehmen. Deutlich wird das etwa in folgenden Aussagen herausgestellt: "Die Leute müssen wissen, was die Maschine tut und dafür ein Verständnis haben. Theoretisches Wissen reicht hier nicht aus. Da muß man an einer konventionellen Maschine gearbeitet haben" (1). "Das manuelle oder handwerkliche Geschick ist zwar nicht mehr notwendig, aber trotzdem ist die Arbeit an einer konventionellen Maschine Voraussetzung. Da lernt man das Material, die Werkzeuge und die Maschine kennen. Dadurch bekommt man eine Vorstellung von dem, was die Maschine tut. Dann begreift man das, was die Maschine tut. Dann kann man es auch an der CNC-Maschine nachvollziehen" (34a). "Eingriffe ins Programm gehen nur, wenn der Mann vorher manuell gefräst hat. Dann hat er beim Tippen eine Vorstellung vom Ablauf. Dazu muß er mal manuell im Rechteck gefahren sein. Sonst geht das nicht" (6). "Bei der Programmerstellung und -korrektur ist es wichtig, daß wir eine Vorstellung von der Maschine haben. Eine Vorstellung kriegt man nur durch Praxis und Erfahrung an konventionellen Maschinen" (23). "Die konventionelle Maschine ist daher die Basis fürs Programmieren" (23).

Damit wird auch hier - zumeist allerdings eher implizit - die Frage aufgeworfen, wie solche Erfahrungen gewonnen und herangebildet werden können, wenn die Produktion insgesamt auf CNC-gesteuerte Maschinen umgestellt und konventionelle Maschinen nicht oder nur vereinzelt eingesetzt werden.

### 3. Betriebliche Anforderungen an die Arbeitskräfte und die Rolle subjektivierenden Arbeitshandelns

Unsere Befunde zeigen, daß beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen zum einen erschwert und auch nicht als notwendig angesehen wird; zum anderen wird aber auch versucht, ein solches Arbeitshandeln aufrechtzuerhalten oder in neuen Formen wieder herzustellen. Für die Beurteilung der Auswirkungen für die Arbeitskräfte und die Arbeitsgestaltung ist eine zentrale Frage: Handelt es sich bei der Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung subjektivierenden Arbeitshandelns lediglich um Anpassungs- und Übergangsphänomene, oder kommt hierin zum Ausdruck, daß ein solches Arbeitshandeln auch in den hier untersuchten Arbeitssituationen (qualifizierte Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen) eine notwendige Voraussetzung ist.

Unsere Befunde sprechen für die These, daß in den hier untersuchten Produktionsbereichen das betriebliche Interesse am Einsatz von Facharbeitern wesentlich auf einem subjektivierenden Arbeitshandeln der Arbeitskräfte beruht, ohne daß dies allerdings in dieser Weise explizit definiert und bewußt ist. Bereits in der vorhergehenden Darstellung sind die mehrfachen Zusammenhänge zwischen den Anforderungen an die Arbeitskräfte und dem subjektivierenden Arbeitshandeln deutlich geworden. Unsere Befunde führen zu der These, daß hierfür spezifische Grenzen technisch-wissenschaftlicher Planung und Beherrschung des Produktionsprozesses, wie sie durch den Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien angestrebt werden, ausschlaggebend sind. Ohne Zweifel erfordert die Klärung dieser Frage weitere grundsätzliche theoretische und empirische Sondierungen, die mit dieser Untersuchung weder angestrebt noch möglich sind. Es sollen jedoch Befunde dargelegt werden, die deutlich machen, daß - in den hier maßgeblichen Produktionsbereichen - solche Grenzen der technisch-wissenschaftlichen Planung des Produktionsprozesses auch beim Einsatz von Produktions- und Steuerungstechnologien bestehen, und sich speziell hieraus die Anforderungen an ein subjektivierendes Arbeitshandeln ergeben.

## a) Grenzen der technisch-wissenschaftlichen Planung und Beherrschung des Produktionsprozesses

(1) Herauszuheben ist, daß in der betrieblichen Praxis der Einsatz von Facharbeitern an CNC-Maschinen vor allem damit begründet wird, daß die Programme "an die Praxis" angepaßt und die Bearbeitungsvorgänge kontrolliert werden müssen. Betont wird die Notwendigkeit, Eigenschaften des Materials und der Maschine zu berücksichtigen, die nicht oder nur begrenzt in objektivierbare Daten transformierbar und entsprechend meßbar sind. Exemplarisch für eine solche Einschätzung kann die folgende Aussage des Inhabers und Leiters eines Betriebs des Maschinenbaus, in dem CNC-Maschinen sowohl angewendet als auch hergestellt werden, angesehen werden: "Die CNC-Maschine nimmt nur die körperliche Anstrengung den Arbeitern ab. Heute hat man die Vision von der mannlosen Fabrik. Das geht aber nicht so einfach. Man kann nicht alles planen. Das eine ist die Theorie (CAM) und das andere die Praxis, der Mensch. Was stattfindet, ist eine Verringerung der handwerklichen Tätigkeit. Der Facharbeiter ist aber nach wie vor wichtig wegen der Imponderabilien, denn es ist nicht alles planbar. Nichts ist hundertprozentig planbar. Planen tut der Mensch. Der Computer kann nur ausführen, was der Mensch geplant hat" (13).

(2) Charakteristisch bei solchen Einschätzungen ist die Begründung dieser Grenzen technisch-wissenschaftlicher Beherrschung des Produktionsprozesses durch die besonderen Eigenschaften des Materials. Auf eine Formel gebracht: "Solange man mit Metall arbeitet, kann man nicht alles planen und hat die Theorie ihre Grenzen". Entsprechend auch die weiteren Ausführungen in der zuvor wiedergegebenen Einschätzung: "Der Konstrukteur ist für die Geometrie zuständig, der Techniker für die Technologie, der Werkzeugtechniker für das Werkzeug und der Spanmitteltechniker für das Spanmittel. Das kann man alles planen, aber das Material ist eben nicht normiert" (13). Daraus ergibt sich auch die besondere Bedeutung des "Erfahrungswissens". In den Worten eines Betriebsleiters: "Erfahrung ist wichtig, denn das Wissen um die Zerspanung ist im wesentlichen Erfahrungswissen. Auch an der CNC-Maschine muß der Facharbeiter Erfahrung gesammelt haben, wie in der Me-

tallbearbeitung, denn die Erfahrungswerte eignen sich besser zur Beurteilung der Materialbeschaffenheit" (14). Dies besagt auch: "Ausgangspunkt beim Programmieren sind durchschnittliche Werte, beim Optimieren muß das Programm an unbekannte Daten, die sich durch Unterschiede der Materialien ergeben, angepaßt werden".

(3) Des Weiteren werden bei solchen Einschätzungen auch Besonderheiten und Unterschiede von einzelnen Maschinen angeführt. Dabei bezieht man sich jedoch weniger auf die "Unzuverlässigkeit" der Technik bzw. die Störanfälligkeit ("Mucken") der Maschine als Grenzen für die Planung, sondern primär auf die Unterschiede in der Leistungsfähigkeit und Funktionsweise der einzelnen Maschinen, auch wenn es sich um den gleichen Typ und das gleiche Fabrikat handelt. Gleiches gilt auch für die Einschätzung der Werkzeuge, die durch die Bearbeitungsvorgänge jeweils Veränderungen (z.B. durch Abnutzung) unterliegen. Exemplarisch hierfür etwa die folgende Aussage: "Jede Maschine ist anders. Jede hat spezielle Eigenschaften, und da muß der Facharbeiter wissen, was er da macht. Um das Beste aus der Maschine herauszuholen und um Fehler zu vermeiden, ist die Kommunikation Mensch-Maschine sehr wichtig" (20). Und ähnlich etwa auch die folgende Einschätzung des richtigen Umgangs mit den Werkzeugen: "Die Planung kann immer von derselben Qualität sein. Aber bei den Werkzeugen ist das anders. Die muß man korrigieren und das muß der Werker erkennen. Das muß er hören. Das sind die alten Facharbeiterqualifikationen, die hier noch erforderlich sind" (27).

(4) Und schließlich werden als ein weiterer Grund die häufigen Veränderungen in der Produktion und insbesondere - je nach Auftragslage und Produktionsprogramm - Veränderungen in der Produktionsorganisation und der Belegung der Maschinen angeführt. Dies hat nicht nur zur Folge, daß immer wieder neue Programme erstellt oder bestehende verändert werden müssen; auch dann, wenn einzelne Programme mehrfach verwendet werden, müssen sie - infolge zeitlicher Unterbrechungen - jeweils wieder neu überprüft und optimiert werden. So kann es etwa der Fall sein, daß ein bestimmtes Programm an einer Maschine optimiert wurde und nochmals an einer anderen

Maschine verwendet wird, oder es verändert sich an den Maschinen oder Materialeigenschaften etwas. Zumeist wird hier von den unmittelbaren Vorgesetzten auf Produktionsebene der Unterschied zur Serienproduktion in anderen Industriebereichen herausgestellt; ein allgemeiner Tenor ist: "Im Maschinenbau kann man keine Knöpfchendrucker gebrauchen, so wie dies vielleicht in der Automobilindustrie der Fall ist; im Maschinenbau gibt es ständig Veränderungen" (33).

(5) Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, daß von den Arbeitskräften gefordert und erwartet wird, bei der Ausführung ihrer Arbeiten keine Fehler zu machen und auf diese Weise Ausschuß sowie Störungen an den Maschinen (durch Fehlbedienung) zu vermeiden. Betont wird dabei der hohe Wert der Maschinen und der Material- und Bearbeitungskosten bei Ausschuß, die vor allem bei komplexen Maschinen (Bearbeitungszentren) höher liegen als bei konventionellen Maschinen; entsprechend wird bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen eine **besondere Sicherheit** im Umgang mit der Maschine und dem Material gefordert.

Begründet wird dies auch damit, daß an CNC-Maschinen Störungen auftreten können, die nicht allein durch Fehler der Arbeitskräfte verursacht werden (z.B. wegen Fehlern im Programm, Störungen in der Steuerungstechnik, hoher Geschwindigkeit und geringer Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten etc.), und es daher besonders wichtig ist, daß die Arbeitskräfte an den Maschinen zuverlässig sind, d.h. solche Fehler etwa frühzeitig erkennen und vermeiden, Folgeschäden abwenden sowie selbst keine zusätzlichen Fehler verursachen. Erforderlich hierfür sind nicht nur fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten. Wichtig ist auch, daß sich die Arbeitskräfte "sicher fühlen" und vor allem "keine Angst vor der CNC-Technik haben" (14). Wie die vorliegenden Erfahrungen zeigen, sind Angst und Unsicherheit zentrale Ursachen für Fehler. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Es ist wichtig, daß jeder weiß, daß man Fehler immer machen kann. Wer arbeitet, macht Fehler. Das ist genauso, wie wenn man sagt, wo gehobelt wird, da fallen Späne. Aber es gibt vermeidbare Fehler, und die sollte der Facharbeiter vermeiden. Die Arbeiter müssen lernen, mit den Fehlern zu leben. Aber wenn die Angst die Grund-

einstellung ist, dann macht er eben noch mehr Fehler durch eben diese Angst" (22).

Ein Problem ist aber, daß die Grenzen zwischen dem, worauf sich die Arbeitskräfte verlassen können und müssen (z.B. Funktionsfähigkeit und Steuerungstechnik), und den Bereichen, in denen mit Störungen und Fehlern zu rechnen ist (z.B. Werkzeugverschleiß und -bruch), fließend sind. Dabei können sich die Arbeitskräfte nur sehr begrenzt auf die durch Anzeige- und Meßgeräte angegebenen Daten und Informationen über Materialeigenschaften, Wirkungsweise der Maschine u.ä. verlassen. Sie müssen diese - wie gezeigt - auch auf der Grundlage ihrer eigenen Erfahrungen und persönlichen Einschätzungen beurteilen und entsprechende Entscheidungen treffen. Ebenso wie an der konventionellen Maschine ist dabei der Facharbeiter an der CNC-Maschine in hohem Maße auf eine "subjektive Gewißheit" bei der Ausführung seiner Arbeiten angewiesen.

6) In den von uns untersuchten Betrieben des Maschinenbaus waren solche Einschätzungen vorherrschend. Sie entsprechen auch Befunden aus anderweitig vorliegenden empirischen Untersuchungen. Aufschlußreich sind hier z.B. die Folgerungen aus einer Auswertung der Ergebnisse mehrerer empirischer Untersuchungen im Maschinenbau:

Dem klassischen Ziel der Automation, menschliche, manuelle Kontrolle, Planung und Problemlösung durch Computer zu ersetzen, stehen die konkreten Anforderungen des Arbeitsprozesses gegenüber. Eine grundsätzliche Schranke des Automationsziels liegt einerseits in der Begrenztheit der Modellbildung, des komplexen Arbeits- und Produktionsprozesses und andererseits in der Rigidisierung des Produktionswissens durch rechnergebundenes Planungs- und Steuerungswissen. Aber auch situationsspezifisches Erfahrungs- und Handlungswissen, verkörpert in der Person des qualifizierten Facharbeiters, gilt überdies in der auftragsbezogenen Kleinserienfertigung der Maschinenbauindustrie als unverzichtbar (Dörr 1985, S. 146).

Da an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die unmittelbare manuelle Arbeit (d.h. die manuelle Ausführung von Bearbeitungsvorgängen etc.) weitgehend entfällt, wird hier noch deutlicher als bei Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen sichtbar, daß die betriebliche Aufgliederung von

"Kopf"- und "Handarbeit" nicht nur in einer hierarchischen Zuordnung von Planung einerseits und Ausführung andererseits besteht. Sie ist ebenso geprägt durch ein komplementäres und aufeinander angewiesenes Zusammenwirken unterschiedlicher Formen der Durchdringung und Beherrschung des Produktionsprozesses.

(7) Einschränkend ist jedoch anzumerken, daß sich die hier wiedergegebenen Befunde auf Betriebe und Produktionsbereiche beziehen, in denen Einzel- bzw. Klein- und Mittelserienfertigung vorherrschen. Ferner wird auch in diesen Betrieben keineswegs von allen Vertretern des Managements die zuvor herausgestellte Bedeutung der praktischen Kenntnisse und des Erfahrungswissens geteilt. Je größer beim Management die Distanz zum Produktionsprozeß, um so eher scheint im betrieblichen Management insgesamt die Tendenz zu bestehen, Grenzen der technischen und wissenschaftlichen Beherrschung und Planung des Produktionsprozesses eher nur als Übergangs- und Anpassungsprobleme einzuschätzen oder auch zu negieren. So zeigte sich in unserer Untersuchung, daß produktionsnahe Vertreter des Managements (Meister, Fertigungsleiter) sich vielfach durch höhere Ebenen des Managements unter Druck gesetzt fühlen, eine reibungslose und in der Tendenz "mannlose" Fertigung herzustellen, dies aber für sie weder in der Praxis noch nach ihrer Einschätzung in dieser Weise realisierbar ist. Zugleich verbindet sich damit für sie der Eindruck, daß dies aber den höheren Ebenen des Managements schwer vermittelbar ist. Daß dies zu sehr widersprüchlichen Einschätzungen der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen und der Anforderungen an die Arbeitskräfte führen kann, zeigt z.B. die folgende Gegenüberstellung der Aussage eines Leiters der Automatisierungstechnik und der Aussage eines Meisters im gleichen Betrieb: "Die Mehrzahl der Fertigungsarbeitsplätze ist so geartet, daß die Leute nichts zu tun brauchen. Mitdenken wird nicht gefordert. Jeder Arbeitsschritt ist beschrieben. Es werden Anweisungslisten gedruckt und per Hand ausgefüllt, in denen alles Notwendige drinsteht. Die Arbeitsanweisungen sind sehr detailliert. Die Leute müssen nur noch auf den Startknopf drücken, alles andere läuft vollautomatisch. So bleibt an den vier gleichen Bearbeitungszentren nur noch die Aufgabe, den Startknopf zu drücken" -, so die Einschätzung des Leiters der Automatisierungstechnik.

Demgegenüber stellt der Meister nach seinen Erfahrungen ganz entschieden in Abrede, daß die Vorprogrammierung die Facharbeiter in der Werkstatt unnötig macht. Er begründet dies durch umfangreiche Vorbereitungsaufgaben: Auf- und Abspannen der Werkstücke, Werkzeugeinrichten, Kontrolle der Werkzeuge sowie der Feinsteuerung des Teiledurchlaufs. Ferner ergeben sich nach diesen Erfahrungen auch für die Arbeitskräfte an den Maschinen permanent neue Anforderungen durch Veränderungen infolge unterschiedlicher Materialien, Variationen an den Produkten wie auch die Einführung neuer Maschinen (institutsinternes Fallstudienmaterial). Damit verbindet sich oft - insbesondere bei den Arbeitskräften an den Maschinen - eine eher resignative Klage über das Unverständnis und die mangelnden Kenntnisse der Praxis beim Management. Typisch hierfür ist z.B. die Aussage: "Es gibt so viele Probleme, die die von der Geschäftsleitung gar nicht wissen. Die glauben, weil das Werkstück vom Einsteller kommt, die Teile von der Arbeitsvorbereitung, das Programm von der Programmierung, daß der Mann nur noch aufspannen muß und den Knopf drücken muß. Das stimmt aber überhaupt nicht" (17).

Neben fachlichen Qualifikationen (im engeren Sinn) sind dabei auch Anforderungen an sog. soziale Qualifikationen zu berücksichtigen.

## **b) Anforderungen an soziale Qualifikation und Arbeitsverhalten<sup>1)</sup>**

Auch bei CNC-Maschinen wird, ähnlich wie bei konventioneller Fertigung, der betriebliche Einsatz von Facharbeitern nicht nur damit begründet, daß Facharbeiter - im Unterschied zu Angelernten - über besondere "Kenntnisse und Fertigkeiten" verfügen, sondern daß sie auch zuverlässiger, interessierter

---

1) Vgl. hierzu ebenso wie zum Vorhergehenden ergänzend die am Beispiel der Tätigkeit an konventionellen Maschinen dargestellten Zusammenhänge zwischen der subjektivierenden Bewältigung von Arbeitsanforderungen einerseits und der von Facharbeitern geforderten Zuverlässigkeit bzw. Sicherheit, dem Interesse und Engagement sowie der Verantwortung für Produktionsmittel und Produktionsablauf andererseits. Wir beziehen uns im folgenden nur auf wichtige Unterschiede bzw. Besonderheiten bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen.



und verantwortungsvoller sind, und dies gerade auch bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen notwendig und wichtig ist. Unsere Befunde zeigen, daß dies von den Arbeitskräften nur gewährleistet werden kann, wenn sie sich auf subjektivierendes Handeln stützen können. Herauszustellen ist hier insbesondere:

(1) Nur wenn **Interesse und Engagement** bestehen - so ein allgemeiner Tenor -, ist gewährleistet, daß beim Optimieren das "Beste herausgeholt" wird und während der Bearbeitungsvorgänge Fehler vermieden oder Folgeschäden frühzeitig abgefangen werden. Dabei gilt als weitgehend unbestritten, daß dies weder allein durch Kontrollen und negative Sanktionen, noch allein durch finanzielle Anreize o.ä. hervorgebracht werden kann. Ähnlich wie an der konventionellen Maschine ist aber ein "persönliches Interesse" erforderlich und in diesem Sinne auch eine Identifikation mit der Arbeit. Entsprechend z.B. auch die Aussage eines Facharbeiters: "Die Ausbildung und die Erfahrungen an herkömmlichen Maschinen helfen, aber den Rest, das muß ich von mir aus machen, daß ich mich interessiere. Da muß man sich reinknien. Leute, die kein Interesse haben, bringen nichts zusammen" (34a). Das Interesse an der Maschine und der Steuerungstechnik wird als Voraussetzung dafür eingeschätzt, um diese zu erkennen und zu beherrschen. Dies verlangt auch, daß man sich auf sie "einläßt" und sich in dieser Form mit ihr auseinandersetzt.

(2) Vor allem wegen der Kosten der Maschine und des Materials (insbesondere bei komplexen Bearbeitungsprozessen) und im Zusammenhang mit Bestrebungen zur Verbesserung der Zeitökonomie des gesamten Produktionsverlaufs wird von den Arbeitskräften verlangt, "**verantwortungsbewußt**" zu arbeiten. Gefordert wird u.a. ein "betriebswirtschaftliches" Denken, das sich sowohl auf die Vermeidung unnötiger Kosten (durch Ausschuß und Störungen) als auch auf die optimale Ausnutzung der Maschinen und die Abstimmung des eigenen Arbeitshandelns mit der gesamtbetrieblichen Produktionsplanung richtet. Exemplarisch hierfür etwa die Aussage eines Personalleiters: "Man braucht an CNC-Maschinen zuverlässige, verantwortungsvolle Leute, die sich bewußt sind, daß sie ein 'Millionending' in der Hand haben. Auch ist durch

die neuen Technologien das betriebliche Produktionssystem insgesamt eher verwundbar" (29).

Dabei ist der Facharbeiter jedoch weit stärker als an konventionellen Maschinen bei seiner Arbeit an der Maschine von anderen betrieblichen Instanzen abhängig und wird hierdurch beeinflusst (Arbeitsvorbereitung, Programmierung, Reparatur, Instandhaltung). Die Arbeitskräfte an den Maschinen sind daher **faktisch** nur begrenzt, d.h. nicht allein für die Durchführung der Bearbeitungsvorgänge verantwortlich. Zugleich hat der Facharbeiter an der Maschine aber auch eine **besondere** Verantwortung. Er ist quasi das "letzte Glied" in der Planung und Durchführung der Bearbeitungsvorgänge oder anders ausgedrückt: Er steht auch an der CNC-Maschine an dem Punkt, an dem sich die betrieblichen Planungen und Vorbereitungen (eingeschlossen die Reparatur und Instandhaltung der Maschinen, Werkzeugvorbereitung etc.) in der Praxis bewähren müssen. So sind die Facharbeiter an der Maschine zwar einerseits von einer Reihe betrieblicher Vorgaben und Vorentscheidungen abhängig, andererseits obliegen ihnen jedoch letztlich die Kontrolle und die praktische Umsetzung. In diesem Sinne bleibt der Facharbeiter auch an der CNC-Maschine im wesentlichen ein "Einzelkämpfer", d.h. er muß eigene und eigenverantwortliche Entscheidungen treffen und sich dabei - wie bereits zuvor schon dargelegt - auf seine eigenen Erfahrungen und Einschätzungen stützen und verlassen können. Verantwortung verlangt unter diesen Bedingungen nicht nur primär die Orientierung an betrieblichen Vorgaben und Anweisungen, sondern vor allem auch Selbständigkeit und Eigeninitiative. Dies erfordert auch an der CNC-Maschine, daß sich der Facharbeiter nicht nur als ein "ausführendes Organ" begreift, sondern als jemand, der die betrieblichen Vorgaben und Planungen ergänzt und, soweit erforderlich, in sie korrigierend eingreift. Hierzu muß er sich auf **seine** Einschätzungen und Erfahrungen über die Maschine, das Material und die Durchführung der Bearbeitungsvorgänge verlassen können und sie auch gegenüber betrieblicher Planung und technischen Vorgaben durchsetzen.

#### 4. Probleme für die Arbeitskräfte

Die Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen wird - nach unseren Befunden - von den Arbeitskräften nicht grundsätzlich abgelehnt und kritisiert. Im Gegenteil, man sieht im Vergleich zur Tätigkeit an konventionellen Maschinen durchaus Vorteile, wie z.B. die Entlastung von körperlicher Beanspruchung oder den hohen Anforderungen an handwerkliche Geschicklichkeit. Durch den Einsatz der neuen Technik ergeben sich jedoch neue Belastungen und Probleme. Auf dem Hintergrund der vorhergehenden Analyse des Arbeitshandelns und der betrieblichen Anforderungen an die Arbeitskräfte zeigt sich, daß es sich hierbei nicht um bloße Anpassungs- und Übergangsphänomene handelt, die allein durch Gewöhnung oder einen Generationswechsel zu bewältigen sind und damit längerfristig hinfällig werden. **Solche Probleme resultieren vielmehr maßgeblich daraus, daß auch an CNC-gesteuerten Maschinen eine subjektivierende Bewältigung der Arbeitsanforderungen erforderlich ist, zugleich aber ein solches Arbeitshandeln erschwert und beeinträchtigt wird.** Subjektivierendes Arbeitshandeln ist nicht mehr in gleicher Weise möglich wie an konventionellen Maschinen. Neue Formen, die auf eine Veränderung in der Technik und Arbeitsorganisation ausgerichtet sind, können nur begrenzt entwickelt werden. Die betriebliche Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation erweist sich hier als unentschieden und widersprüchlich: Sie drängt einerseits ein solches Arbeitshandeln zurück, erschwert dieses und zielt darauf ab, es überflüssig zu machen; andererseits erfordert sie es aber auch bzw. stellt hierauf ab. Charakteristisch ist, daß die Arbeitssituationen wie auch das Arbeitshandeln der Arbeitskräfte durch **beide Tendenzen** - Zurückdrängung und Aufrechterhaltung - **gleichermaßen** geprägt werden. Gerade hieraus ergeben sich die neuartigen Belastungen und Probleme. Im vorhergehenden sind sie bereits mehrfach sichtbar geworden; im einzelnen sind hier insbesondere herauszustellen:

##### a) Psychische Belastungen durch Unsicherheit

(1) Ein allgemeiner Tenor bei der Einschätzung von Belastungen an CNC-gesteuerten Maschinen ist: Im Vergleich zu Tätigkeiten an konventionellen Ma-

schinen sind physische Beanspruchungen und Belastungen geringer, demgegenüber steigen aber nervliche Beanspruchungen und Belastungen. Die Aussage: "Die Nerven müssen stärker sein", ist hierfür typisch. Betrachtet man die hiermit angesprochenen Belastungen und Beanspruchungen genauer, zeigt sich, daß es sich im wesentlichen um psychische Belastungen handelt. Sie ergeben sich vor allem daraus, daß sich die Arbeitskräfte unsicher und überfordert fühlen.

(2) Der (subjektiven) Erfahrung, die Maschine "nicht mehr voll im Griff" zu haben, stehen dabei zugleich die betrieblichen Anforderungen an eine sichere, zuverlässige und verantwortungsvolle Arbeit an und mit den Maschinen entgegen. Die Arbeitskräfte sehen sich Anforderungen und Erwartungen ausgesetzt, denen sie nicht oder nur begrenzt nachkommen können. Entsprechend fühlen sie sich "überfordert", was zumeist mit dem allgemeinen Begriff "Streß" umschrieben wird. Deutlich kommt dies etwa in Aussagen zum Ausdruck wie: "Die Arbeit ist vor allem deswegen ein großer Streß, weil man keinen Bruch mehr verhindern kann" (9). Oder: "Dauernd muß ich überlegen, geht es noch oder muß ich das Werkzeug wechseln. Das ist ein Streß, weil man es nie genau weiß. Durch die hohe Drehzahl hat man einen viel schnelleren Werkzeugverschleiß, und man weiß aber nicht, passiert was, kann was passieren? Man kann es nicht mehr wie an den konventionellen Maschinen sehen, hören und prüfen" (10).

(3) Eine besondere psychische Belastung ergibt sich aus dem notwendigen "Vertrauen in die Technik". Sie betrifft einerseits die Verantwortung des Arbeiters für seine eigene Arbeitsweise und andererseits die Funktionsweise der Maschine. Deutlich kommt dies in der folgenden Aussage zum Ausdruck: "Wenn ein Fehler auftritt, fährt die Maschine voll rein. Dann kann man hinterher nicht mehr genau sagen, ob der Mann schuld war oder die Maschine. Das ist eine große nervliche Belastung" (17). Charakteristisch hierfür auch die Aussage: "Die nervliche Belastung besteht vor allem darin, daß man nicht immer weiß, was die Maschine macht. Was ich manuell gemacht habe, wußte ich. Die neue Belastung ist eine nervliche. Ich muß darauf vertrauen, daß das, was die Maschine macht, richtig ist." Das zentrale Problem für die

Arbeitskräfte - in den Worten von Facharbeitern - ist dabei: "Der Facharbeiter fühlt sich verantwortlich und muß zugleich dem Computer und der Technik vertrauen" (29). Aber: "Man kann sich natürlich nicht darauf verlassen, daß die Maschine allein alles richtig macht, trotzdem muß man sich darauf verlassen" (37). Quasi auf den Punkt gebracht wird die Diskrepanz zwischen den Anforderungen an die Arbeitskräfte und den Möglichkeiten, ihnen gerecht zu werden, durch die Worte eines Meisters: "Der größte 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" (11).

(4) Die Tätigkeit an der CNC-Maschine erfordert somit von den Arbeitskräften ein beständiges "Risikoverhalten". Sie stehen bei der Arbeit mit der Maschine unter ständiger (psychischer) Anspannung. Diese Situation wird plastisch etwa in den Worten beschrieben: "Man schaut und fährt, dann kommt die Spannung und man hofft, daß alles richtig läuft, sonst gibt es einen Crash" (20).

(5) Unsere Befunde zeigen, daß speziell in diesen psychischen Belastungen wichtige Ursachen für Arbeits- und vor allem auch Anpassungs- und Akzeptanzprobleme bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen liegen. Exemplarisch hierfür die Aussage eines Personalleiters: "Die Tätigkeit an CNC-Maschinen muß einer nervlich aushalten können. Wir hatten aber auch Fälle, die sagten: 'Das verkrafte ich nicht' " (33). Im besonderen gilt dies für ältere Arbeitskräfte. Nach den hier vorliegenden Erfahrungen waren es weniger die veränderten Anforderungen, sondern vor allem die geschilderten "nervlichen" Belastungen, die zu Anpassungs- und Akzeptanzproblemen führten.

(6) Neben dem Versuch, auch bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen der Unsicherheit durch eine auf sinnlicher Erfahrung beruhende Kontrolle und einen entsprechenden Einfluß auf die Maschinen entgegenzuwirken, ist es oft - unter den gegenwärtigen Bedingungen - naheliegender, auf diese psychischen Belastungen mit einer größeren Gleichgültigkeit zu reagieren. In den Worten von Facharbeitern: "Da muß man eben alles viel lockerer sehen, sich abhär-

ten und damit abfinden, daß man eh' nichts verhindern und beeinflussen kann" (9). "Da muß man eben mehr Ausschuß in Kauf nehmen, verhindern kann man da ohnehin nichts mehr" (19). Dies führt aber auch dazu, daß die Arbeit "uninteressanter" wird; mit "sich abhärten" und "sich abfinden" ist vor allem auch gemeint, bei der Arbeit "nichts mehr zu empfinden" - weder im positiven noch im negativen Sinne. Darüber hinaus gerät man hierdurch aber zugleich auch in Konflikt mit den betrieblichen Anforderungen.<sup>1)</sup> Dabei steht ein solches "Arbeitsverhalten" zugleich im Gegensatz zu der Entwicklung und Anwendung von Fähigkeiten und Kompetenzen, die - wie gezeigt - maßgeblich die besondere Qualifikation von Facharbeitern ausmachen, die auch bei Tätigkeiten an CNC-Maschinen gefordert wurden und auf die auch wesentlich der betriebliche Einsatz von Facharbeitern abstellt (vgl. auch unter c)).

## **b) Mentale Belastungen durch fehlende sinnliche Wahrnehmung**

(1) Neben "nervlichen" werden von den Arbeitskräften auch neue Belastungen durch höhere Anforderungen an die "Konzentration" und das "Denken" genannt. Unsere Untersuchung weist darauf hin, daß wichtige Ursachen hierfür in Diskrepanzen liegen zwischen den geforderten Denkleistungen einerseits und den Anforderungen an das praktische Arbeitshandeln andererseits. Von den Arbeitskräften werden Denkleistungen gefordert, die weder mit ihren unmittelbaren sinnlichen Erfahrungen korrespondieren, noch hierdurch abgestützt werden können. Zugleich müssen diese Denkleistungen aber unmittelbar auf die praktischen Gegebenheiten bei der Durchführung der Bearbeitungsvorgänge an den Maschinen Bezug nehmen. Nach unseren Befunden ergeben sich Belastungen nicht daraus, daß die Arbeitskräfte nicht fähig oder gewöhnt sind, in abstrakten mathematischen Zusammenhängen und Regeln des Programmierens zu denken. Belastungen ergeben sich vielmehr daraus,

---

1) Hinzuweisen ist hier z.B. auf die weitverbreitete Praxis der jährlichen "Mitarbeiterbeurteilung" durch Vorgesetzte, wobei - nach vorliegenden Erfahrungen - wichtige Kriterien Arbeitsmängel, Arbeitsgüte und Zuverlässigkeit, Arbeitseinsatz und Selbständigkeit sowie betriebswirtschaftliches Verhalten sind.

daß die notwendige und erforderliche Verkoppelung eines solchen Denkens mit der praktischen Durchführung der Bearbeitungsvorgänge nicht bzw. nicht unmittelbar möglich ist.

(2) Dies ist insbesondere bei der Überprüfung und Korrektur sowie Erstellung von Programmen bzw. der Programmierung der Fall. Bei der Umsetzung empirischer Daten und Abläufe müssen die Arbeitskräfte zum einen nach mathematischen Regeln und den Regeln des Programmierens vorgehen; zum anderen dürfen aber gerade die Arbeitskräfte an den Maschinen **nicht** ausschließlich in der "Logik der Computers" denken, da es ihre Aufgabe ist, zugleich die "praktische Machbarkeit" an den Maschinen zu überprüfen. Dabei ist ein zentrales Problem, daß auch ein in sich stimmiges Programm "falsch" sein kann, wenn Besonderheiten der Maschinen oder des Materials etc. nicht berücksichtigt wurden. Auf diesem Hintergrund wird auch erkennbar, weshalb eine Simulation der praktischen Bearbeitungsvorgänge (am Bildschirm etc.) nur sehr begrenzt eine Hilfe ist, da hierdurch zwar die "Stimmigkeit" des Programms überprüft bzw. dessen Erstellung erleichtert wird; die konkreten, praktischen Gegebenheiten an den jeweiligen Maschinen können jedoch nicht simuliert werden. Die sich hieraus ergebenden Anforderungen und Belastungen für die Arbeitskräfte werden exemplarisch in der folgenden Aussage eines Facharbeiters angesprochen: "Wenn ich das Programm mache oder überprüfe, muß ich genauer nachdenken, muß ich mich wesentlich mehr konzentrieren. Das ist viel anstrengender, weil ich ständig vorwegdenken muß. Ich muß ständig überlegen, was könnte passieren" (18).

(3) Auch bei der manuellen Steuerung an der Maschine müssen die Arbeitskräfte sich überwiegend durch Denkleistungen vergegenwärtigen, was bei der Betätigung der einzelnen Steuerungsvorrichtungen (Hebel, Knöpfe) bewirkt wird, da deren praktische Funktionsweise nicht unmittelbar sinnlich wahrnehmbar und nachvollziehbar ist. Die sich hieraus ergebenden Anforderungen an das Denken werden in der folgenden Aussage eines Facharbeiters pointiert zum Ausdruck gebracht: "Über den Hebel hat man die Maschine im Griff; über den Kopf - da muß man viel mehr überlegen". Zur Belastung wird das insbesondere, da hierdurch das geforderte Arbeitshandeln erschwert

und behindert wird. Für die Arbeitskräfte führt dies zu einer Situation, in der sie einerseits "ständig überlegen müssen", andererseits bleibt jedoch oft "keine Zeit zum Nachdenken", da man schnell reagieren muß und nicht erst "lange überlegen kann".

(4) Schließlich ergeben sich für die Arbeitskräfte Belastungen durch Denkleistungen, bei denen weder eine Orientierung an unmittelbarer sinnlicher Erfahrung noch an einer immanenten Systematik und Logik möglich ist. Dies ist z.B. (teilweise) bei der Überprüfung und Kontrolle sowie bei Veränderungen von Maschineneinstellungen der Fall. Die Arbeitskräfte müssen wissen und sich merken, welche Funktionen überprüft und welche Einstellungen verändert werden müssen, ohne eine Kontrolle und Rückmeldung oder ein bestimmtes Verfahren zu haben, anhand dessen festzustellen ist, ob etwas vergessen oder ggf. falsch ausgeführt wurde. Dies stellt sich erst im nachhinein heraus, wenn die Maschine läuft. Ähnlich wie bei der Erstellung und Überprüfung des Programms oder der manuellen Steuerung der Maschine können die bei der praktischen Durchführung auftretenden Fehler jedoch meist nicht mehr (nachträglich) verhindert werden. Für die Arbeitskräfte hat dies - in den Worten eines Facharbeiters - zur Folge: "Man muß alles im Kopf haben. Ständig muß man überlegen, habe ich was vergessen, habe ich an alles gedacht?" (25).

(5) Die Ungewißheit, ob man "an alles gedacht" hat bzw. "nichts vergessen" hat, ist eine wichtige Ursache dafür, daß die Arbeitskräfte nach der Arbeit oft nicht "abschalten" können. Exemplarisch etwa hierfür die Aussage: "Man muß alles im Kopf haben. Man will das gar nicht, aber das ist da drin. Und wenn man ständig überlegen muß, ob alles in Ordnung ist, da kann man nach der Arbeit nicht abschalten. Man läuft praktisch gedanklich dauernd auf Hochtouren - und das ist Streß, richtiger Streß" (Herm u.a. o.J., S. 537).

(6) Wie gezeigt, versuchen die Arbeitskräfte, die fehlende sinnliche Erfahrung (teilweise) durch die sinnliche Vorstellung der praktischen Gegebenheiten und Abläufe an den Maschinen zu ersetzen ("abstrakte Sinnlichkeit").



Dies führt auch zu einer Erleichterung der hier geschilderten Denkleistungen und Vermeidung der damit verbundenen Belastungen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Arbeitskräfte anderweitig über entsprechende konkrete Erfahrungen verfügen bzw. diese ihnen möglich sind. Zu berücksichtigen ist aber, daß gerade auch Erfahrungen notwendig sind (bzw. wären), die sich auf die Besonderheiten der Funktions- und Wirkungsweise von CNC-gesteuerten Maschinen (z.B. komplexe Bearbeitungszentren) beziehen und die daher auch nicht ausschließlich an den - der unmittelbaren sinnlichen Erfahrung eher zugänglichen - konventionellen Maschinen erworben werden können. Ferner muß auch die Fähigkeit, sich konkrete Abläufe vorzustellen ("abstrakte Sinnlichkeit"), in gleicher Weise geübt und gelernt werden wie etwa "abstraktes Denken". Dies wird aber weder in der schulischen noch beruflichen Ausbildung systematisch berücksichtigt.

### c) Probleme durch die subjektivierende Bewältigung der Arbeitsanforderungen

Wie unsere Untersuchung zeigt, versuchen die Arbeitskräfte, durch eine subjektivierende Bewältigung der Arbeitsanforderungen auch den zuvor geschilderten Problemen und Belastungen entgegenzuwirken und sie zu vermeiden. Eine subjektivierende Bewältigung der Arbeitsanforderungen an CNC-Maschinen wird jedoch nicht nur erschwert; sofern sich die Arbeitskräfte hierauf stützen und hieran orientieren, können sie zwar den zuvor genannten Problemen teilweise entgegenwirken, es entstehen aber gerade auch hierdurch neue (Folge-)Probleme und Belastungen. Eher exemplarisch als abdeckend sind dies insbesondere:

(1) Höhere **Unfallgefahren** und zusätzliche **psychische Belastungen** ergeben sich z.B., wenn die Arbeitskräfte versuchen, den Sichtkontakt zur Maschine und den maschinellen Bearbeitungsvorgängen beim Optimieren des Programms und der Kontrolle der Arbeitsvorgänge zu verbessern. Wie gezeigt, erfordert dies zumeist, daß die Verkapselung an den Maschinen geöffnet oder in den verkapselten Bearbeitungsraum hineingegangen wird.

Die Verkapselung wird dabei nicht nur wegen der Sichtbehinderung durch die Kühflüssigkeit geöffnet. Sie erfolgt vor allem auch, um den Blickwinkel und die Distanz selbständig variieren zu können. Die Verkapselung erweist sich nicht nur als eine Behinderung des "Sichtkontakts" im engeren Sinne, sondern der Zugänglichkeit der Maschine insgesamt.

Bei dem Versuch, die Zugänglichkeit zur Maschine zu verbessern, setzen sich die Arbeitskräfte jedoch nicht nur höheren Unfallgefahren aus; sie geraten auch in Konflikt mit den Vorschriften zur Unfallverhütung. Sie müssen daher auch damit rechnen, daß bei Auftreten von Unfällen (z.B. bei Werkzeugbruch, Augen- und Hautverletzungen durch Späne etc.) diese als "selbstverschuldet" bzw. durch das "Verhalten der Arbeitskräfte" bedingt angesehen werden. Besondere physische Belastungen, insbesondere durch den Zwang zu unbequemen Körperhaltungen und -bewegungen, ergeben sich z.B., wenn bei der visuellen Beobachtung und Kontrolle zwischen einem feststehenden Steuerpult und Bildschirm einerseits und dem Bearbeitungsraum an den Maschinen andererseits ständig der Blickwinkel verändert oder der Standort gewechselt werden muß. Nach Aussagen der Arbeitskräfte führen der Zwang zum ständigen "Hin- und Herschauen" und die dabei notwendigen Kopfbewegungen nicht nur zu Nackenschmerzen, sondern auch dazu, daß man leicht "irre" und "verwirrt" wird. Das zentrale Problem ist, daß die Arbeitskräfte versuchen müssen, Bearbeitungsvorgänge an den Maschinen wie auch die Angaben auf dem Bildschirm "gleichzeitig" im Blick zu haben, diese aber (die Bearbeitungsvorgänge und der Bildschirm) in den jeweils erforderlichen Blickrichtungen nicht aufeinander abgestimmt sind, und so die notwendige "Gleichzeitigkeit" nur durch ein beständiges "Hin- und Herschauen" (annähernd) erreicht werden kann. Dabei sind die Grenzen zwischen physischen und psychisch-nervlichen Belastungen fließend.

(2) **Physische** und **psychische** Belastungen entstehen, wenn sich die Arbeitskräfte bei der Ausführung ihrer Aufgaben (insbesondere bei der Kontrolle) am Geräusch der Maschinen orientieren bzw. den fehlenden Sichtkontakt durch das Hören ausgleichen. ("Wo man nichts mehr sieht, muß man hören".) Damit steigt zugleich die Empfindlichkeit gegenüber Belastungen durch Ge-

räusche, die von den Arbeitskräften nicht zur Kontrolle der Überwachungen genutzt werden, wie z.B. der durch andere Maschinen und die Arbeiten in der Werkshalle insgesamt erzeugte Lärm oder durch Abläufe und Funktion der Maschine erzeugte Geräusche (z.B. Hydraulik, Werkzeugwechsel etc.), die mit den zu überwachenden Bearbeitungsvorgängen nicht unmittelbar im Zusammenhang stehen. Diese Belastungen durch Lärm lassen sich nicht allein physiologisch-medizinisch messen bzw. anhand der hier ausschlaggebenden Kriterien feststellen. Sie führen vor allem zu Belastungen, weil sie das für die Arbeitskräfte erforderliche "richtige" Hören erschweren und hiervon ablenken.

Dabei besteht auch teilweise - im Vergleich zu konventionellen Maschinen - insgesamt ein höherer Lärmpegel an CNC-gesteuerten Maschinen (insbesondere bei komplexen Bearbeitungszentren) infolge der Hydraulik und des maschinellen Werkzeugwechsels. Zum anderen wird das "richtige" Hören aber auch durch betriebliche Bestrebungen erschwert, diesen Lärm zu reduzieren. Es wird in der Praxis kaum unterschieden zwischen Lärmquellen, die für die Arbeitskräfte eine wichtige Orientierung sind, und anderen Lärmquellen. Ähnlich wie bei persönlichen Schutzvorkehrungen (Gehörschutz) führt daher zumeist der an der Maschine angebrachte Schutz (insbesondere durch Verkapselung) zwar zu einer Reduzierung der physischen Belastungen durch Lärm, zugleich aber auch zur höheren Unsicherheit im Arbeitsprozeß und erfordert eine höhere Konzentration beim Hören, während zugleich die Empfindlichkeit gegenüber störendem Lärm steigt.

**(3) Disziplinarische Probleme und Konflikte mit Vorgesetzten** ergeben sich vor allem, wenn die Arbeitskräfte versuchen, die sog. "Wartezeiten" durch eigene Aktivitäten auszufüllen. Wie gezeigt, stören oder reduzieren solche Nebenbeschäftigungen wie "Zeitungslesen" die erforderliche Aufmerksamkeit nicht, sondern unterstützen und ermöglichen sie erst. Solche Aktivitäten erscheinen jedoch sehr leicht als Abweichungen von der Arbeitsdisziplin und als "Nichtstun". Dies ist auch der Fall, wenn sich die Arbeitskräfte während der Wartezeiten an den Maschinen beschäftigen (vorbereitende Tätigkeiten etc.); auch hier entsteht leicht der Eindruck, als würden sie "nichts tun"

bzw. nicht voll ausgelastet sein oder die Maschine nicht gewissenhaft überwachen und kontrollieren. Die Arbeitskräfte müssen dementsprechend entweder mit negativen Sanktionen durch Vorgesetzte rechnen, oder solche Nebenbeschäftigungen werden vom Management zum Anlaß genommen, die Wartezeiten durch zusätzliche Aufgaben wie Mehrmaschinenbedienung auszufüllen und zu nutzen. Solche Tätigkeiten und Anforderungen an die Arbeitskräfte lenken jedoch von der Beobachtung und Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge ab und erschweren sie zusätzlich.

Die Arbeitskräfte sind daher gezwungen, die für sie notwendigen und den Arbeitsprozeß abstützenden Nebenbeschäftigungen entweder zu unterlassen oder "zu verheimlichen". Deutlich werden die hier geschilderten Probleme von den Arbeitskräften in Aussagen angesprochen wie: "Das Nichtstun muß verheimlicht werden". "Früher war der Arbeiter auf Trapp, heute muß er auf Scheintrapp sein" (11). "Das Beobachten spannt unglaublich an, man kann nicht abschalten, obwohl es auch Arbeiten gibt, bei denen man sich hinsetzen könnte und lesen. Technisch ginge das, wenn man sich mal hinsetzt, quatschen könnte, das wäre sehr spannend, man wäre trotzdem bei der Sache. Aber das geht nicht. Wenn man nichts tut, wird man schief angesehen" (25). Nach unseren Erfahrungen werden von den Vorgesetzten auf Produktionsebene (insbesondere Meister) die geschilderten Probleme durchaus gesehen. Aus ihrer Sicht wäre es möglich, Nebenbeschäftigungen in den sog. Wartezeiten, die von der traditionell geforderten Arbeitsdisziplin abweichen, zu tolerieren; sie können dies aber gegenüber höheren Ebenen des Managements (Produktionsleitung, Betriebsleitung) nicht vertreten und begründen und sehen sich dem Vorwurf "mangelnder Disziplin" und "Führungsschwäche" ausgesetzt.

(4) Bei den geschilderten Problemen ist zu berücksichtigen, daß - wie unsere Untersuchung zeigt - das subjektivierende Verhalten der Arbeitskräfte erforderlich ist, um die betrieblichen Anforderungen und die ihnen zugewiesenen Arbeitsaufgaben zu bewältigen. Dies beinhaltet auch, daß sie in dem Maße, wie sie versuchen, die Zurückdrängung und Beeinträchtigung eines solchen Arbeitshandelns zu "akzeptieren" und ihr Arbeitshandeln und -verhalten

entsprechend anpassen, ebenso mit negativen Sanktionen wie Problemen im Arbeitsprozeß rechnen müssen. Sie laufen nicht nur Gefahr, ihre Aufgaben (insbesondere bei der Optimierung und Kontrolle) unzulänglich auszuführen, sondern auch als unzuverlässig, unqualifiziert sowie verantwortungslos und desinteressiert eingeschätzt zu werden; entsprechend müssen sie mit negativen Sanktionen bei der Beurteilung durch Vorgesetzte sowie bei anstehenden personellen Umsetzungen usw. rechnen. Ferner werden hierdurch auch betriebliche Maßnahmen bei der Gestaltung der Arbeitsorganisation und des Personaleinsatzes begünstigt oder provoziert, durch die ein subjektivierendes Arbeitshandeln weiter zurückgedrängt und erschwert wird. Wie unsere Untersuchung zeigt, beruht der betriebliche Einsatz von Facharbeitern an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen maßgeblich auf Leistungen und Fähigkeiten der Arbeitskräfte, die nur auf der Grundlage eines subjektivierenden Arbeitshandelns entwickelt und eingebracht werden können. Kann ein solches Arbeitshandeln von den Arbeitskräften nicht oder nicht ausreichend entwickelt werden, gehen für die Betriebe wichtige Vorteile, die sich aus dem Einsatz von Facharbeitern ergeben, verloren. Damit werden aber auch technische und arbeitsorganisatorische "Lösungen" begünstigt und aus betrieblicher Sicht erforderlich, die auf eine Zurückdrängung und Ausschaltung von Arbeitskraft überhaupt sowie insbesondere auf die Reduzierung von (Qualifikations-)Anforderungen abzielen. Wie unsere Untersuchung zeigt, führt dies - in den hier maßgeblichen Produktionsbereichen (Maschinenbau) - nicht nur zu negativen Auswirkungen für die Arbeitskräfte<sup>1)</sup>, sondern auch zu einer Beeinträchtigung der - an bisherigen Kriterien orientierten - effizienten und optimalen Ausnutzung der eingesetzten Produktionsmittel sowie der Sicherung eines reibungslosen Produktionsablaufs.

#### **d) Gefährdung von Fähigkeiten und Kompetenzen**

(1) Unsere Untersuchung zeigt, daß an CNC-gesteuerten Maschinen Kenntnisse der Praxis und Erfahrungen gefordert werden, die bislang - ergänzend

---

1) Die mit solchen Arbeitssituationen verbundenen Restriktionen und Belastungen sind hinlänglich dokumentiert und brauchen nicht nochmals ausgeführt zu werden.

zur beruflichen Grundausbildung - überwiegend im Rahmen einer Tätigkeit an konventionellen Maschinen erworben wurden und bei denen es fraglich ist, ob sie auch - unter den geschilderten Bedingungen - bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen herangebildet und aufrechterhalten werden können. Dies betrifft insbesondere das notwendige Erfahrungswissen und hier z.B. auch die Fähigkeit, sich sinnlich Bearbeitungsvorgänge vorstellen zu können.

Ein besonderes Problem ist, daß infolge der Bestrebungen zu einer effizienteren Produktionsplanung zugleich die Spielräume an den einzelnen Maschinen auf dem Wege des "Ausprobierens", Erfahrungen zu sammeln, zunehmend eingeschränkt werden. Schwierigkeiten ergeben sich hier also nicht nur aufgrund der technischen Gestaltung (Steuerungstechnik, Verkapselung), sondern durch die Arbeitsorganisation und die Produktionsorganisation insgesamt.

(2) Aber auch dann, wenn im Rahmen der Ausbildung oder der Produktion die auf subjektivierendem Arbeitshandeln beruhenden Kenntnisse und Erfahrungen erworben werden können, bleibt es fragwürdig, ob sie langfristig bei einer ausschließlichen Tätigkeit an CNC-Maschinen aufrechterhalten und - bei technisch-organisatorischen oder Produktionsveränderungen - weiterentwickelt werden können. Vieles spricht dafür, daß die auf subjektivierendem Arbeitshandeln beruhenden Erfahrungen und Kenntnisse nicht als eine Art "Wissensvorrat" anzusehen sind, aus dem je nach Bedarf und unterschiedlichen Situationen geschöpft wird, sondern daß gerade solche Kenntnisse und Erfahrungen vor allem auf der Grundlage ihrer praktischen Anwendung und Betätigung aufrechterhalten und in diesem Sinne auch beständig erneuert werden. Dieser für jegliche Art von Wissen und Kenntnis geltende Zusammenhang trifft hier in besonderer Weise zu. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich hier um Erfahrungen und Kenntnisse handelt, deren Erwerb und Anwendung nicht von einer bestimmten Art des Arbeitshandelns isolierbar ist, d.h. diese Kenntnisse und Erfahrungen können in der Praxis nur dann angewendet werden, wenn auch ein entsprechendes (subjektivierendes) Arbeitshandeln möglich ist. Deutlich kommt dies z.B. auch in der folgenden Erfahrung eines Facharbeiters und der Schilderung der Folgen einer Tätigkeit an Bearbeitungszentren und abgekapselten Fertigungsstraßen zum Aus-

druck: "Die CNC-Werker verlieren auf Dauer ihr Können durch die Praxis an 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. Das hat man eben im Metallbereich - das Gefühl für tausendstel Millimeter. Man bildet sich immer ein, daß man sie sieht, die tausendstel Millimeter" (15). Diese Zusammenhänge werden - wie gezeigt - in der betrieblichen Praxis aber leicht übersehen.<sup>1)</sup>

Unsere Untersuchung zeigt also, daß bislang wichtige Fähigkeiten und Kompetenzen im Arbeitsprozeß beim Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien nicht nur durch eine Transformation von "Erfahrungswissen" der Arbeitskräfte in ein "objektivierbares" Wissen gefährdet werden. Eine maßgebliche und möglicherweise sehr viel weitreichendere Gefahr besteht vielmehr darin, daß zwar nach wie vor "Erfahrungswissen" und ein entsprechendes Arbeitshandeln notwendig ist (bzw. bleibt), aber dies nicht mehr in gleicher Weise wie bislang im Arbeitsprozeß entwickelt und aufrechterhalten werden kann. Dies wiederum kann allerdings Bestrebungen der Betriebe hervorbringen und begünstigen, die darauf abzielen, auch die Anforderungen an die Arbeitskräfte diesen Entwicklungen anzupassen bzw. die Folgen einer solchen Erosion von "Erfahrungswissen" zu kompensieren und abzufangen. Beispiele für solche Bestrebungen sind: der weitere Ausbau automatischer (Selbst-)Kontrollen an den Maschinen, wodurch jedoch zugleich die Anfällig-

---

1) In einer weiteren Perspektive wäre zu berücksichtigen, daß neben den Veränderungen im Produktionsbereich sich auch Veränderungen in außerbetrieblichen Lebensbereichen und Sozialisationsprozessen vollziehen, durch die die beschriebenen Veränderungen im Produktionsprozeß nicht kompensiert, sondern eher noch verstärkt werden. Vieles spricht dafür, daß Jugendliche für Facharbeitertätigkeiten traditionell aus einem außerbetrieblichen Sozialisationsmilieu kamen, durch das ein subjektivierendes Arbeitshandeln abgestützt und in gewissem Sinn auch vorbereitet wurde, wobei es fraglich ist, ob dies gegenwärtig noch in gleicher Weise der Fall ist; die hier maßgeblichen Sozialisationsbedingungen scheinen zunehmend gefährdet. In dieser Perspektive wäre etwa auch den von B. Lutz aufgezeigten Zusammenhängen zwischen der Bedeutung des sog. "traditionellen Sektors" für die Entwicklung der industriell-kapitalistischen Produktionsweise und dessen zunehmender Erosion nachzugehen (vgl. Lutz 1984).

keit des Produktionssystems gegenüber technischen Störungen insgesamt erhöht wird; es wird - wie dies bereits gegenwärtig teilweise schon der Fall ist - nur noch mit Durchschnittswerten, d.h. nicht optimaler Ausnutzung der Maschinen gearbeitet; Störungen, Ausschuß etc. werden in gewissem Umfang als unvermeidbar in Kauf genommen, zugleich werden die Anforderungen an Qualifikation und Aufgaben der Arbeitskräfte auf Produktionsebene insgesamt reduziert.

(3) Nicht zu übersehen ist dabei aber, daß mit solchen Entwicklungen auch eine Gefährdung von Qualifikationen eingeleitet wird (bzw. würde), auf denen bislang - in den hier untersuchten Produktionsbereichen - nicht nur maßgeblich die unmittelbare Produktion beruhte, sondern die auch für die Bewältigung von - der Produktion vorgelagerten - betrieblichen Entscheidungs- und Planungsprozessen eine wichtige Grundlage sind. Speziell in der Bundesrepublik besteht eine lange Tradition, das Management - vom Meister bis zur Arbeitsvorbereitung - aus der Produktion zu rekrutieren. Unsere Befunde zeigen, daß es dabei vor allem auch um die Nutzung des durch die Ausbildung zum Facharbeiter und in einer Facharbeitertätigkeit erworbenen "praktischen Wissens" und der "praktischen Erfahrung" geht. Speziell im Zusammenhang mit dem Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien zeigt sich dies z.B. daran, daß - in den von uns untersuchten Betrieben - Programmierer ausschließlich aus der Produktion rekrutiert werden. Soweit zunächst eine andere Rekrutierungspolitik praktiziert wurde (Hochschulabgänger), wurde sie inzwischen geändert. Auch Programmierer selbst betonen nachdrücklich die Bedeutung der vorangegangenen Erfahrungen und Kenntnisse in der Produktion. Herausgestellt wird hier u.a. eine Qualifikation, die wir im Zusammenhang mit der Tätigkeit an CNC-Maschinen als "abstrakte Sinnlichkeit", d.h. als Fähigkeit, sich konkrete Prozesse und Abläufe vorstellen zu können, beschrieben haben. Sie ist nach den Erfahrungen und Aussagen eines Programmierers eine zentrale Voraussetzung für ihre Tätigkeit; dies ist aber nur möglich, wenn vor der Tätigkeit als Programmierer entsprechende Erfahrungen und Kenntnisse auf Produktionsebene erworben werden können.



Sehr anschaulich wird dies in den folgenden Aussagen von Programmierern geschildert: "Als Programmierer stellt man sich genau vor, was da an der Maschine abläuft. Wie würde ich das jetzt machen? Genau wie wenn ich das Werkstück jetzt bearbeiten würde" (23). Und ähnlich die Aussage: "Ein Programmierer ohne praktische Erfahrung ist unmöglich. Ingenieure können nur dann programmieren, wenn sie früher Facharbeiter waren. Die anderen, die das nicht waren, sind alle gescheitert. Die machen dann das nur nach Plan, und das geht nicht. Das sind Dinge, die man mitbringt, daß man weiß, was geht und was nicht geht. Das sind Erfahrungen. Das muß einer einfach mal selber gemacht haben" (23). Die Bedeutung der Tätigkeit als Facharbeiter für den Erwerb eines "besonderen Wissens", das auch für Vorgesetzte und Führungskräfte als unverzichtbar angesehen wird, kommt sehr anschaulich z.B. auch in der folgenden Aussage eines Personalleiters zum Ausdruck: "Es mag sein, daß es in Zukunft Führungskräfte, Ingenieure und Meister gibt, die, wenn sie in die Halle gehen und es pfeift und kracht, nichts merken, sich auf ihre Werte, die ihnen vorgegeben sind, verlassen und nicht merken, daß eine Spindel stumpf ist und das Material zäh usw. Ich kann mir das aber nicht vorstellen, daß dann die Produktion läuft" (29).

Wie - insbesondere international vergleichende - Untersuchungen zeigen, können Produktionsprozesse, wie sie hier in Frage stehen (Maschinenbau), auch bei weitgehendem Verzicht auf die hier herausgestellten Qualifikationen von Facharbeitern bewältigt werden. Die entscheidende Frage ist hier nicht die "Machbarkeit", sondern sind die Konsequenzen. So besteht weitgehend Konsens darüber, daß die Leistungsfähigkeit und Qualität des Maschinenbaus in der BRD in hohem Maße auf dem Einsatz und der Qualifikation von Facharbeitern und einer hierauf bezogenen beruflichen Ausbildung beruht (bzw. bislang beruhte).<sup>1)</sup> Unsere Befunde zeigen, daß dies in Abhängigkeit von der Qualifikation der Arbeitskräfte - direkt und indirekt - durch den Einsatz von CNC-Maschinen nicht hinfällig wird; es ergeben sich aber neue Probleme.

---

1) Vgl. hierzu insbesondere Lutz 1977; Lutz 1982 sowie die Beiträge in Lutz, Schultz-Wild 1982.

me und Gefährdungen für die Heranbildung und Aufrechterhaltung der hierfür erforderlichen Qualifikationen.

## 5. Probleme der Arbeitsgestaltung und praktische Ansatzpunkte für ihre Bewältigung

Die hier dargelegten Entwicklungen und ihre Auswirkung für die Arbeitskräfte machen spezifische Probleme der Arbeitsgestaltung beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen sichtbar -, und zwar gerade auch dann, wenn sich hiermit eine betriebliche Politik des Einsatzes von Facharbeitern und Tendenzen zu einer Requalifizierung von Industriearbeit verbindet. In dieser Perspektive seien folgende Aspekte der Arbeitsgestaltung aufgezeigt, die aus der Sicht der Arbeitskräfte eine so hohe, wenn nicht vorrangige Bedeutung erlangen, die aber bislang weder in Wissenschaft noch Praxis in dieser Weise beurteilt und entsprechend systematisch aufgegriffen werden. Als Hintergrund hierfür seien zunächst einige wichtige Ergebnisse dieser Untersuchung nochmals thesenhaft zusammengefaßt.

### a) Probleme der Arbeitsgestaltung - Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

(1) Die Untersuchung zeigt, daß Gefühle und sinnliche Wahrnehmung eine wichtige **handlungspraktische Bedeutung** haben. Dies wird aber nur sichtbar, wenn sie nicht isoliert, sondern in ihrem **wechselseitigen** Zusammenhang gesehen werden. Grundlegend hierfür ist das Konzept "**subjektivierenden Handelns**".

(2) In dieser Perspektive wurden **Facharbeitertätigkeiten** bei konventioneller Technik und Veränderungen beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen untersucht, insbesondere Tätigkeiten im Maschinenbau bei Klein- und Mittelserienfertigung. Es wird erkennbar, daß die Bewältigung der Arbeitsanforderungen bei **konventioneller Technik** maßgeblich von einem subjektivierendem Arbeitshandeln abhängt. Qualifikationen, die bislang in Wissenschaft und Praxis mit allgemeinen Begriffen wie "Erfahrungswissen", "Kenntnisse der Pra-

xis", "Gefühl für Maschine und Material" umschrieben werden, beruhen hierauf. (Dies begreift Fähigkeiten ein wie z.B. Orientierung am Geräusch der Maschine, den "richtigen Blick" für Materialfehler u.ä. oder sog. "soziale Qualifikationen" wie Sicherheit und Souveränität in der Ausführung der Arbeitsvollzüge, einen verantwortlichen und umsichtigen Umgang mit Maschinen und Material sowie Interesse und Engagement im Arbeitsprozeß.)

Die Bedeutungen solcher Qualifikationen sind durch industriesoziologische Untersuchungen mehrfach dokumentiert, jedoch bislang nicht präziser erfaßt worden. Es zeigt sich nun, daß sie von den spezifischen Beziehungen zu Maschine und Material, einer besonderen Arbeitsweise sowie sinnlichen Wahrnehmung und gefühlsmäßig geleiteten Orientierung abhängen, durch die ein subjektivierendes Arbeitshandeln ermöglicht wird.<sup>1)</sup>

(3) Auf diesem Hintergrund zeigt sich, daß Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien nicht nur zu einer Verschiebung einzelner Qualifikationsanforderungen (Reduzierung der Anforderungen an handwerkliche Geschicklichkeit, Ausweitung von Anforderungen an theoretische Kenntnisse etc.) führen. Sie betreffen sehr viel umfassender und grundsätzlicher das Arbeitshandeln insgesamt:

o Zum einen ergeben sich auch bei Tätigkeiten an CNC-Maschinen - in ähnlicher Weise wie bei qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Maschinen - **Anforderungen an ein subjektivierendes Arbeitshandeln** (und zwar nicht nur beim Optimieren und Einfahren der Programme, sondern auch bei den neu entstehenden Überwachungs- und Kontrollaufgaben). Auch bei reduzierten Anforderungen an handwerkliche Geschicklichkeit sind nach wie vor besondere "Kenntnisse der Praxis", Gespür etc. - ähnlich wie an konventionellen Maschinen - erforderlich. Solche Anforderungen sind nicht

---

1) Es ist nachdrücklich darauf zu verweisen, daß bei den in dieser Untersuchung aufgegriffenen Entwicklungen durch eine thesenhafte Zusammenfassung wichtigen Nuancierungen sowie theoretisch-konzeptuellen und empirischen Explikationen und Begründungen nicht ausreichend Rechnung getragen werden kann. Sie baut auf der vorangehenden ausführlichen Darstellung auf und setzt diese voraus.

vorschnell und pauschal als Übergangsphänomene abzutun. Die Ursachen hierfür sind komplexe, technische, planerische, marktökonomische, material- und produktionsbedingte Einflüsse, in denen sich - zumindest in den hier maßgeblichen Produktionsbereichen - auch spezifische Grenzen der Verwissenschaftlichung und Objektivierung in der Planung und Beherrschung des Produktionsprozesses manifestieren.

Für die Arbeitskräfte ist unter diesen Bedingungen ein subjektivierendes Arbeitshandeln sowohl ein technisch-organisatorisches Erfordernis als auch eine wichtige Voraussetzung, um - gerade unter den Bedingungen der neuen Technik - Unsicherheiten im Arbeitsprozeß sowie steigende nervlich-mentale Beanspruchungen (Aufmerksamkeit, Konzentration) zu bewältigen.

- o Zum anderen wird aber bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen in mehrfacher Weise erschwert und beeinträchtigt. Ausschlaggebend hierfür sind aber nicht einzelne isolierbare Faktoren im Sinne unmittelbarer kausaler Wirkungen, sondern ein **Syndrom** von Faktoren, in dem sich Effekte des Personaleinsatzes (flexibler Personaleinsatz, Ausweitung der Schichtarbeit), zeitökonomische Optimierung des Produktionsablaufs, stärkere Einbindung der Tätigkeit in vor- und nachgelagerte Planungs- sowie Entscheidungsprozesse, Veränderungen der Steuerungstechnik sowie der äußeren Gestaltung der Maschinen wechselseitig verstärken und zu einer komplexen Veränderung der technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln führen. Unter diesen Bedingungen ist eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen nurmehr begrenzt möglich; sie wird verhindert, erschwert und führt ihrerseits zu neuen Folgeproblemen für die Arbeitskräfte.

(4) Aus diesem **Spannungsverhältnis (Notwendigkeit und Beschränkung subjektivierenden Arbeitshandelns)** ergeben sich **mehrfache, neuartige Belastungen und Arbeitsprobleme**. Durch sie sind maßgeblich auch Anpassungs- und Akzeptanzprobleme bedingt. Die vorliegende Untersuchung zeigt: Steigende psychisch-nervliche Belastungen für die Arbeitskräfte resultieren vor allem

aus einem permanenten Gefühl der Überforderung und Unsicherheit (Anspannung durch "Risikoverhalten"); neue mentale Belastungen ergeben sich nicht primär daraus, daß die Arbeitskräfte nicht fähig oder gewohnt sind, in mathematischen Zusammenhängen und Regeln des Programmierens zu denken, ausschlaggebend ist, daß die im Arbeitsprozeß geforderte Verkoppelung eines solchen Denkens mit Kontrolle und Überwachung der Bearbeitungsvorgänge nicht unmittelbar koordinierbar ist. Arbeitsprobleme und Konflikte resultieren aus einer notwendigen Mißachtung der geforderten Arbeitsdisziplin und der Vorkehrungen zum Unfallschutz; und schließlich wird auch die Entwicklung und Aufrechterhaltung des besonderen Erfahrungswissens gefährdet - es wird zwar von den Facharbeitern an CNC-Maschinen gefordert, kann aber nurmehr im Rahmen ihrer Tätigkeit begrenzt und unter erschwerten Bedingungen erworben sowie aufrechterhalten werden. Dies gilt insbesondere für die Fähigkeit der "abstrakten Sinnlichkeit" (Vorstellungsvermögen etc.).

(5) Auf diesem Hintergrund erweist sich die **betriebliche Gestaltung von Arbeitsorganisation und Technik als ambivalent, widersprüchlich und letztlich "unentschieden"**. Auf eine Formel gebracht: Sie zielt einerseits darauf ab, **Facharbeiter** bei Tätigkeiten an CNC-Maschinen einzusetzen und deren besondere (fachliche wie soziale) Qualifikation zu nutzen. Dabei zeigt sich auch, daß auch eine zentrale Programmierung keineswegs zwangsläufig die Reduzierung der Qualifikationsanforderungen und eine verringerte Komplexität von Tätigkeiten an den CNC-Maschinen insgesamt zur Folge hat (hier decken sich die Ergebnisse unserer Untersuchung mit anderweitig vorliegenden Befunden)<sup>1)</sup>.

Zum anderen werden aber durch die technische und organisatorische Gestaltung der Arbeitssituationen und des Personaleinsatzes das für die Arbeitskräfte notwendige (und von ihnen geforderte) Arbeitshandeln und -verhalten beeinträchtigt und erschwert.

---

1) Vgl. Kern, Schumann 1984, insbes. S. 176 ff.

(6) In der Perspektive der Arbeitskräfte erweist sich daher die Absicherung und Schaffung von technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln an CNC-gesteuerten Maschinen als ein zentrales Erfordernis; von ihrer Berücksichtigung und Realisierung hängt es wesentlich ab, in welcher Weise die in den aufgezeigten Entwicklungen liegenden Potentiale für die Arbeitskräfte genutzt und die Tendenzen zur Aufrechterhaltung sowie Neukonstituierung **qualifizierter Produktionsarbeit** stabilisiert und weiterentwickelt werden können. Dabei handelt es sich - und dies wird leicht übersehen - um Probleme und Aspekte der Arbeitsgestaltung, die für die Arbeitskräfte von einer sehr hohen unmittelbaren praktischen Bedeutung sind. Dies verweist auch darauf, daß aus der Perspektive der Arbeitskräfte solche Aspekte und Probleme der Arbeitsgestaltung zunächst näherliegender und dringlicher erscheinen als die Auseinandersetzung um eine zentrale oder dezentrale Organisation der Programmierung. Aus ihrer Sicht und aufgrund ihrer Erfahrungen hängt die Schaffung oder Aufrechterhaltung qualifizierter Facharbeit an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen nicht allein von der Organisation der Programmierung ab, sondern sehr wesentlich auch von anderen technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen, durch die der notwendige praktische Umgang mit den Maschinen (Kontrolle, Steuerung etc.) beeinflusst wird.

## **b) Ansatzpunkte für die Arbeitsgestaltung**

In der folgenden Darstellung praktischer Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung liegt der Akzent bewußt auf solchen Aspekten, die in der bisherigen Auseinandersetzung leicht übersehen oder in ihrer Bedeutung von den Arbeitskräften unterschätzt werden. So zeigt sich auch in der betrieblichen Praxis, daß die in dieser Untersuchung aufgezeigten Probleme durchaus Bestrebungen und Ansätze zu ihrer Lösung und Bewältigung hervorgerufen haben. Soweit dies der Fall ist, sind sie jedoch sehr stark von der Vorstellung beeinflusst, daß es sich hier lediglich um Übergangsphänomene handelt. Entsprechend fehlt eine systematische, auf die Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen bezogene Entwicklung und Berücksichtigung von technischen, arbeitsorganisatorischen und qualifikatorischen Voraussetzungen für das von

den Arbeitskräften geforderte und für sie notwendige subjektivierende Arbeitshandeln.

Dem Charakter einer explorativen Untersuchung entsprechend, sollen daher im folgenden nicht abdeckend, sondern eher **exemplarisch** einige solcher Konsequenzen angesprochen werden. Ihre Vertiefung, Weiterführung usw. bedarf - wie abschließend in Kapitel V umrissen wird - weitergehender praktischer Erfahrungen und disziplinübergreifender Forschungen. Mit dieser Einschränkung ergeben sich auf dem Hintergrund der in dieser Untersuchung aufgezeigten Probleme insbesondere Konsequenzen für die Gestaltung

- o der Arbeitsorganisation,
- o des Personaleinsatzes,
- o der "Zugänglichkeit" der Maschinen,
- o der Steuerungstechnik,
- o der Qualifizierung der Arbeitskräfte.

## **Arbeitsorganisation**

(1) Bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen haben Kontroll- und Überwachungsaufgaben - im Unterschied zu Tätigkeiten an konventionellen Maschinen - ein größeres Gewicht. Diesen Veränderungen muß die Arbeitsorganisation, insbesondere die Anforderungen an das Arbeitsverhalten und die Arbeitsdisziplin, angepaßt werden. Vor allem die Anforderungen an die Arbeitsdisziplin orientieren sich nach wie vor an einer primär ausführenden und bearbeitenden Tätigkeit, bei der die Arbeitskräfte kontinuierlich "in Bewegung" und unmittelbar in die Arbeitsvollzüge einbezogen sind (Arbeit im traditionellen Sinne). Sie müssen jedoch den an den CNC-Maschinen entstehenden "Wartezeiten" und dem entsprechenden Arbeitsverhalten angeglichen werden: "Nebenbeschäftigungen", die - für sich allein betrachtet - keine

produktive und nützliche Arbeit darstellen, müssen akzeptiert und als Teil der Arbeit betrachtet werden; sie sind ein wichtiger Bestandteil des Arbeitshandelns und müßten in die offiziell geforderte Arbeitsdisziplin wie auch -organisation aufgenommen werden.

Wie unsere Untersuchung zeigt, erleichtern und unterstützen "Nebenbeschäftigungen" (wie z.B. Zeitungslesen und Gespräche mit Kollegen) die Bewältigung der Kontroll- und Überwachungsaufgaben. Die notwendige Konzentration und Aufmerksamkeit wird dadurch nicht behindert, sondern unterstützt und abgesichert. In der betrieblichen Praxis hat diese Erkenntnis teilweise dazu geführt, daß solche "Nebenbeschäftigungen" von den unmittelbaren Vorgesetzten stillschweigend geduldet werden. Die Betriebspolitik ist jedoch bestrebt, solche Wartezeiten durch zusätzliche Arbeiten (insbesondere Mehrmaschinenbedienung) auszufüllen. Damit wird die zuverlässige Ausführung der Überwachungs- und Kontrollaufgaben aber eher erschwert und beeinträchtigt.

(2) Spielräume für das Experimentieren mit Maschinen sind als Bestandteile des Arbeitsverhaltens arbeitsorganisatorisch einzukalkulieren. Wie gezeigt, ist dies für die Arbeitskräfte eine wichtige Voraussetzung für einen sicheren und optimalen Umgang mit den Maschinen. Auch an CNC-Maschinen muß der Grundsatz gelten: "Wer nichts ausprobiert und auch mal etwas wagt, wird die Maschine niemals optimal ausnutzen und sicher beherrschen". Bislang wird dies in der betrieblichen Praxis zu wenig berücksichtigt. Bestrebungen zur zeitökonomischen Optimierung des Produktionsablaufes schränken die Spielräume zum "Ausprobieren" und "Experimentieren" mit den Maschinen zunehmend ein und werden damit selbst zu Ursachen von Friktionen und Ausfallzeiten.

(3) Bei Tätigkeiten an CNC-Maschinen werden neue Anforderungen an die Kooperation gestellt. Diese müssen arbeitsorganisatorisch aufgegriffen und entsprechend gestaltet werden. Kooperation muß in gleicher Weise arbeitsorganisatorisch in der Programmierabteilung und Produktions- und Fertigungssteuerung verankert werden wie bei den Arbeitskräften an den Maschinen. Insbesondere bei zentraler Programmierung wird von den Facharbeitern



an den Maschinen verlangt, daß sie sich gegenüber Programmierern sowie der Produktions- und Fertigungssteuerung kooperationsbereit zeigen.

Es müssen aber **auch** Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß die Arbeitskräfte an den Maschinen Vorschläge und Kritik gegenüber Programmierung sowie Produktions- und Fertigungssteuerung aufgrund ihres besonderen Wissens und ihrer praktischen Erfahrung mit den Maschinen zur Geltung bringen können. Dies wird gegenwärtig zu wenig berücksichtigt. Bislang ist die Kooperation nur möglich, wenn hierzu die Initiative von der Programmierung oder der Produktions- und Fertigungssteuerung ausgeht.

(4) Die Anforderungen an die Verantwortung der Arbeitskräfte sind den faktisch bestehenden Einfluß- und Eingriffsmöglichkeiten anzupassen. Der Facharbeiter ist an CNC-gesteuerten Maschinen - im Vergleich zu konventionellen Maschinen - nicht nur in höherem Maße von der Funktionsfähigkeit der Technik abhängig; er ist auch stärker in betriebliche Planungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden und hierdurch in seinem Arbeitshandeln beeinflusst. Notwendig ist, daß entsprechend die unterschiedlichen Zuständigkeiten und wechselseitigen Abhängigkeiten präziser definiert werden. Bei auftretenden Fehlern müssen die Ursachen hierfür eruierbar sein und geklärt werden. Soweit gegenwärtig den veränderten Einfluß- und Eingriffsmöglichkeiten der Arbeitskräfte bei der Beurteilung von Fehlern, Störungen etc. Rechnung getragen wird, erfolgt dies zumeist verdeckt und informell; oder es bleibt bei allgemeinen Feststellungen wie: "Die Arbeitskräfte müssen lernen, mit Fehlern zu leben". Man befürchtet, daß durch eine klare Festlegung der Zuständigkeit und der Verantwortung die Arbeitsdisziplin gefährdet wird. Übersehen wird, daß diffuse und unrealistische Anforderungen an die Verantwortung und eine mangelnde "offizielle" Entlastung der Arbeitskräfte bei Fehlern und Störungen zu psychischen Belastungen führen, die sich nicht nur negativ auf die Arbeitsqualität auswirken, sondern auch die Motivation und das Interesse an der Arbeit insgesamt beeinträchtigen können. Eine solche Entlastung der Arbeitskräfte darf jedoch nicht zugleich als Aufforderung zur Einschränkung der Arbeitsaufgaben und Reduzierung der Qualifikationsanforderungen mißverstanden werden.

## Personaleinsatz

Die Betriebe sind bestrebt, an CNC-gesteuerten Maschinen flexiblen Personaleinsatz zu praktizieren. Dies kann die Tätigkeiten für die Arbeitskräfte abwechslungsreicher gestalten und ihre Qualifikationen erhalten oder erweitern. Der flexible personale Einsatz ist für die Arbeitskräfte aber nicht oder nur unter bestimmten Bedingungen mit dem bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen notwendigen Arbeitshandeln vereinbar. Es zeigen sich Widerstände der Arbeitskräfte gegenüber flexiblem Personaleinsatz. In der betrieblichen Praxis werden Probleme und Widerstände der Arbeitskräfte häufig als Anpassungsprobleme bewertet oder auf Qualifikationsdefizite zurückgeführt. In wissenschaftlichen Untersuchungen wird dies u.a. durch fehlende Einarbeitungsmöglichkeiten und damit verbundene Leistungs- und Verdienstprobleme begründet.

(1) Wie unsere Untersuchung zeigt, konfliktiert ein flexibler Personaleinsatz auch mit den Voraussetzungen für subjektivierendes Arbeitshandeln.<sup>1)</sup>

In der betrieblichen Praxis haben sowohl Widerstände der Arbeitskräfte als auch Probleme im Arbeitsprozeß (z.B. häufige Störungen, Ausschuß) zum Teil dazu geführt, von einem zunächst praktizierten flexiblen Personaleinsatz Abstand zu nehmen oder ihn zumindest einzuschränken, ohne jedoch den Zusammenhängen zwischen Problemen des flexiblen Personaleinsatzes und Anforderungen an das Arbeitshandeln gründlicher nachzugehen. Hier ist erforderlich, **grundsätzliche** Schwierigkeiten und Probleme der Arbeitskräfte, die sich aus den Arbeitsanforderungen ergeben, ernstzunehmen und nach Wegen zu suchen, den flexiblen Personaleinsatz mit den Erfordernissen subjektivierenden Arbeitshandelns zu vereinbaren. Notwendig ist eine stabile Zuordnung zu bestimmten Arbeitsplätzen sowie eine höchstmögliche Transparenz und Kalkulierbarkeit des Arbeitsplatzwechsels für die Arbeitskräfte und insbesondere die Möglichkeit, hierauf Einfluß zu nehmen.

---

1) "Persönliche" Beziehung zu einer bestimmten Maschine und einem bestimmten Arbeitsplatz als Bedingungen für einen sicheren und damit effizienten Umgang mit der Maschine (vgl. Kap. III).

(2) Beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen sind die Betriebe bestrebt, Schichtarbeit einzuführen oder aufrechtzuerhalten. Dabei wird in der Praxis jedoch zu wenig berücksichtigt, daß es sich bei Schichtarbeit (von den physiologischen und sozialen Problemen abgesehen) um eine spezifische Form von Zusammenarbeit mehrerer Arbeitskräfte handelt, die **dieselbe** Maschine bedienen.<sup>1)</sup>

Bei der Regelung und praktischen Handhabung des Personaleinsatzes ist gerade auch an CNC-gesteuerten Maschinen darauf zu achten, daß die Bedingungen für subjektivierendes Arbeitshandeln gegeben sind, und die Arbeitskräfte, die sich einen Arbeitsplatz teilen, "zueinander passen". Dies erfordert nicht nur, daß Unterschiede der Arbeitsweise und des Arbeitsverhaltens berücksichtigt werden, sondern auch, daß die Arbeitskräfte Einfluß auf die Auswahl der Schichtpartner nehmen können. Ferner hat sich gezeigt, daß gerade auch die sog. "Überlappungszeiten" (d.h. bezahlte Arbeitszeiten) bei Schichtwechsel für die Arbeitskräfte in **mehrfacher** Weise wichtig sind: Sie dienen zum Austausch wichtiger Informationen und sind für die Arbeitskräfte vielfach die einzige Möglichkeit, sich nicht nur "fachlich", sondern auch "persönlich" kennenzulernen und aufeinander einzustellen.

In der betrieblichen Praxis wird dies zu wenig berücksichtigt: Im Zuge von Rationalisierungsmaßnahmen werden "Überlappungszeiten" gestrichen; die bislang vorherrschende Praxis des flexiblen Personaleinsatzes läßt die "persönengebundene Abstimmung" der Zuordnung der Arbeitskräfte zu den einzelnen Arbeitsplätzen unberücksichtigt.

### **Zugänglichkeit der Maschine**

Wie unsere Untersuchung zeigt, ist (auch an CNC-gesteuerten Maschinen) die unmittelbare visuelle und akustische Kontrolle der Bearbeitungsvorgänge

---

1) Nach den Erfahrungen der Arbeitskräfte sind es gerade auch an CNC-Maschinen viele Kleinigkeiten, insbesondere bei wechselnden Produktionsprogrammen, auf die man sich wechselseitig einstellen muß und die berücksichtigt und weitergegeben werden müssen.

wichtig. Die Arbeitskräfte müssen daher ihren Standort wie auch die Entfernung zur Maschine verändern können (um sie herumgehen, näher herangehen). Entsprechend müssen die Maschinen so gestaltet sein, daß die Bearbeitungsvorgänge für die Arbeitskräfte unmittelbar zugänglich sind. Dem stehen jedoch vor allem Sicherheitsvorschriften und Maßnahmen zum Schutz vor Unfallgefahren und negativen Umwelteinflüssen gegenüber (wie z.B. Verkapselung der Maschinen). Teilweise (vor allem bei komplexen Bearbeitungszentren) wird die Zugänglichkeit aber auch durch die Konstruktion der Maschine selbst erschwert. Zugänglichkeit zu den Maschinen **muß** jedoch **nicht** zwangsläufig zu Lasten des Arbeitsschutzes gehen. Es sind - wie auch einzelne Ansätze der betrieblichen Praxis zeigen - alternative Gestaltungsformen möglich. Eher exemplarisch als abdeckend seien einige Beispiele näher erläutert; sie zeigen mögliche Ansatzpunkte und Richtungen für die Entwicklung weitergehender Gestaltung.

(1) Es ist weithin bekannt, daß eine Verkapselung der Maschinen die Zugänglichkeit weniger behindert, wenn sie verglast oder durchbrochen (Gitterfenster) ist. Ein bislang ungelöstes Problem ist jedoch die Behinderung des Sichtkontakts durch die Kühlflüssigkeit (Verschmutzung der Glasscheiben). Das Anbringen von "Scheibenwischern" u.ä. hat sich in der Praxis als unbefriedigend erwiesen. Es scheinen hier aber die technischen Möglichkeiten (z.B. Absaugeinrichtungen) keineswegs ausgeschöpft. So wurde z.B. auch versucht, Videokameras zur Beobachtung der Bearbeitungsvorgänge in den verkapselten Bearbeitungsräumen zu installieren. Solche Versuche zeigen sich gegenwärtig jedoch nur vereinzelt und sind, was ihre Effekte sowie ihre technische Machbarkeit betrifft, gegenwärtig kaum abschätzbar. Grundsätzlich gilt für solche technischen Lösungen, die darauf abzielen, die sinnliche Wahrnehmung durch technische Medien zu gewährleisten bzw. zu verbessern: Sie können nur dann die für die Arbeitskräfte erforderlichen Effekte erzie-

len, wenn hierdurch eine simultane und analoge Übermittlung der Vorgänge an den Maschinen gewährleistet wird<sup>1)</sup>.

(2) Wie unsere Untersuchung zeigt, orientieren sich die Arbeitskräfte speziell an CNC-Maschinen - auch wegen des behinderten Sichtkontakts - bei der Einstellung, Kontrolle und Überwachung der Bearbeitungsvorgänge maßgeblich am Geräusch. Ein insgesamt hoher Lärmpegel sowie Geräusche der Maschinen, die nicht zur Orientierung und Überwachung genutzt werden können (z.B. Hydraulik), führen nicht nur zu Gesundheitsschäden; sie erschweren **auch** die auf bestimmte Geräusche und Vorgänge bezogene akustische Kontrolle (Werkzeugverschleiß etc.). Maßnahmen zum Lärmschutz, die diese zweifache Rolle (Belastung **und** Orientierungsfunktion) des Geräusches nicht berücksichtigen, führen zu massiven Arbeitsproblemen. Dies gilt für Körperschutz (Kopfhörer etc.) in gleicher Weise wie für eine globale Verkapselung der Maschinen. Demgegenüber muß - gerade auch an CNC-gesteuerten Maschinen (insbesondere an Bearbeitungszentren) - ein differenzierter, auf unterschiedliche Funktionen und Ursachen von Geräuschen bezogener Lärmschutz angewandt und entwickelt werden. Bislang ergibt sich dies eher ungeplant und infolge technisch sowie ökonomisch begrenzt realisierter Lärmschutzmaßnahmen; es besteht gerade bei solchen Maßnahmen das Problem, daß wichtige Geräusche eliminiert werden und anderer - für die Arbeitskräfte belastender - Lärm bestehen bleibt. Die technischen Möglichkeiten für einen differenzierten Lärmschutz sind hier noch keineswegs ausgereizt, so z.B. Kombinationen einer Verkapselung mit technischen Medien, durch die für die Arbeitskräfte die Möglichkeit einer Orientierung an den für sie notwendigen Geräuschen erhalten bleibt.

(3) Insbesondere für die Aufrechterhaltung der Bewegungsfreiheit an den Maschinen (Veränderungen des Standortes und der Entfernung) ist eine wichtige

---

1) Schematische oder numerische Darstellungen (Anzeigen, Meßgeräte) können zwar die Arbeit erleichtern, tragen jedoch nicht zur Lösung der hier angesprochenen Probleme bei. Gleiches gilt für Visualisierungen, die sich nur auf den Programmablauf, jedoch nicht auf die konkreten Bearbeitungsvorgänge an den Maschinen beziehen.

Voraussetzung, daß die Verkapselung den Maschinen nicht nur "überstülpt" wird bzw. die Maschinen in Schutzräumen (Kabinen) plaziert werden. Vielmehr muß die Verkapselung an die Maschinen, ihre Funktionen sowie das Arbeitshandeln angepaßt werden (z.B. durch die Vermeidung einer unnötigen räumlichen Distanz zu wichtigen Bearbeitungsvorgängen; Möglichkeiten, die Verkapselung - je nach Bedarf und unter Beachtung der Sicherheitsvorkehrungen - zu öffnen oder abzunehmen)<sup>1)</sup>. Arbeitsprobleme, die durch mangelnde Zugänglichkeit der Maschinen entstehen, haben in der betrieblichen Praxis teilweise dazu geführt, die ursprünglich angebrachte Verkapselung nachträglich abzubauen. Dabei handelt es sich jedoch zumeist nur um Hilfskonstruktionen, die leicht zu Lasten der Arbeitssicherheit gehen. Insgesamt liegt hier ein erhebliches Gestaltungsdefizit. Ein zentrales Problem ist, daß Verkapselungen zum Gesundheits- und Unfallschutz zumeist als Zusatz bzw. nachträglich angebracht werden und nicht unmittelbar in die Konstruktion der Maschinen integriert sind<sup>2)</sup>.

## Steuerungstechnik

Die Arbeitskräfte müssen bei elektronischer Steuerungstechnik die Vorgänge an den Maschinen unmittelbar regulieren können. Dies gilt insbesondere für die manuelle Steuerung der CNC-Maschinen beim Einfahren, Optimieren und bei Korrekturen. Unsere Untersuchung zeigt und bekräftigt, daß dies für die Arbeitskräfte eine wichtige Grundlage ist, um die Maschine "im Griff" zu haben und sicher mit ihr umgehen zu können.

- 
- 1) Wie unsere Untersuchung zeigt, ist diese Zugänglichkeit nicht nur eine wichtige Voraussetzung für die Ausführung von Arbeiten an der Maschine (insbesondere beim Einfahren und Optimieren der Programme); sie ist für die Arbeitskräfte auch notwendig, um mit der Maschine auch bei geschlossener Verkapselung sicher zu arbeiten. Es ist für die Arbeitskräfte wichtig zu wissen, was "hinter der Verkapselung" geschieht und hierzu einen Zugang zu haben.
  - 2) Soweit dies der Fall ist, beschränkt sich dies auf Teillösungen und insbesondere Universalmaschinen zur Einzelfertigung, bei denen die hier angesprochenen Probleme und Erfordernisse der Zugänglichkeit besonders gravierend auftreten.

(1) Dies ist nicht gewährleistet, wenn die manuelle Betätigung von Schaltern und Knöpfen lediglich bestimmte Bearbeitungsvorgänge der Maschinen in Gang setzt oder stoppt bzw. eine Regulierung über festgelegte "Stufen" möglich ist. Notwendig sind Steuerungstechniken mit stufenloser, analoger Regulierung.

In der betrieblichen Praxis hat dies teilweise zum Einsatz elektronischer Steuerungen mit stufenloser Regulierung der Geschwindigkeit einzelner Funktionen (z.B. Vorschub) geführt bzw. man hat die ursprünglich eingesetzte elektronische Steuerungstechnik entsprechend verändert. Einzelne Hersteller gingen dazu über, solche Regulierungsmöglichkeiten in der äußeren Gestaltung und Handhabung der mechanischen Steuerung an konventionellen Maschinen (Handräder) anzugleichen.

(2) Grundsätzlich ist aber festzuhalten: Wie unsere Befunde zeigen, ist hier für die Arbeitskräfte nicht das äußere Erscheinungsbild und die Handhabung der Steuerungsvorrichtungen wesentlich, sondern die Funktionen und Wirkungen, die sie damit auslösen können<sup>1)</sup>.

---

1) Die Umstellung von der Betätigung eines Handrads an der konventionellen Maschine auf die Betätigung eines Schalters oder Knopfes an elektronischen Steuerungsgeräten ist für die Arbeitskräfte kein vorrangiges Problem; entscheidend ist, daß dies nicht zugleich zu einer Verringerung unmittelbarer Regulierungs- und Eingriffsmöglichkeiten führen darf. Die "äußerliche" Angleichung der Steuerungsvorrichtungen kann zwar die Akzeptanz erhöhen, kann zugleich aber auch die Umgewöhnung von der mechanischen zur elektronischen Steuerung eher behindern als fördern. Für die Arbeitskräfte entsteht hier leicht der Eindruck, daß die faktischen Probleme bei der Steuerung der Maschinen nicht ernst genommen, sondern durch solche Imitationslösungen eher verschleiert werden. Dieser Eindruck und Verdacht ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, da eine solche Gestaltung der Steuerungstechnik von den Betrieben (insbesondere von den Herstellern) primär mit der Absicht eingeleitet wird, die Akzeptanz- und Anpassungsbereitschaft der Arbeitskräfte zu erhöhen. Es ist eine weit verbreitete Auffassung, daß es sich hierbei nur um Übergangs- und Umgewöhnungsphänomene handelt. Wie unsere Untersuchung zeigt, werden dabei jedoch die faktisch bestehenden Probleme weder richtig erkannt noch gelöst.

Schließlich zeigen die Ergebnisse unserer Untersuchung aber auch, daß Prinzipien der ergonomischen Gestaltung von Steuerungsvorrichtungen, wie sie von den Arbeitswissenschaften bei konventioneller Technik seit langem entwickelt und gefordert werden, **auch** bei der Bedienung elektronischer Steuerungsvorrichtungen eine wichtige Rolle spielen. Dies betrifft insbesondere Erfahrungen und Erkenntnisse zur Verbesserung der visuellen und taktilen Orientierung bei der Handhabung von Steuerungsvorrichtungen, die sich nicht allein und primär auf eine "kognitive" Wahrnehmung von Informationen und Signalen beziehen, sondern auch der eigenständigen Orientierungsfunktion gefühlsmäßig geleiteter Wahrnehmungsvorgänge, wie sie in dieser Untersuchung dargestellt wurden, Rechnung tragen.

Speziell bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen sind hier zu nennen:

- o Die Anordnung von Schaltern und Knöpfen muß auch optisch, d.h. **unmittelbar** visuell erfaßbar mit den entsprechenden Funktionen an den Maschinen korrespondieren (z.B. räumliche Anordnung der für die verschiedenen Achsen zuständigen Schalter). Bei den bislang in der betrieblichen Praxis eingesetzten Steuerungsgeräten wurde dies von den Herstellern teilweise zu wenig berücksichtigt und daher zum Teil nachträglich in der betrieblichen Praxis (auch von den Arbeitskräften selbst) verändert. Dies führt jedoch zu insgesamt unbefriedigenden Lösungen.
- o Steuerungsvorrichtungen sind grundsätzlich so zu gestalten, daß sie nicht nur handhabbar, sondern auch "handgreiflich" sind. Dies betrifft insbesondere die Gestaltung der Tastatur bei der Eingabe von Daten bzw. der Überprüfung der Programme. Nachteilig erweisen sich hier Tastaturen, die nur optisch erkennbar sind (Folien); hier ist für die Arbeitskräfte die Gefahr groß, daneben zu greifen bzw. sich zu "vertippen". Es ist zu berücksichtigen, daß die Arbeitskräfte auch in der Lage sein müssen, diese Tastaturen "blind" zu bedienen, d.h. während ihrer Bedienung zugleich die Abläufe an den Maschinen sowie Angaben auf den Bildschirmen beobachten und überprüfen zu können. Sie müssen daher so gestaltet sein, daß sie auch nur "mit der Hand" erkennbar sind und bedient werden können.
- o Schaltpult und Steuerungsgeräte müssen grundsätzlich so angebracht sein, daß bei der Bedienung auch die Vorgänge an den Maschinen im Blickfeld sind. Als vorteilhaft haben sich in der Praxis **bewegliche** Steuergeräte erwiesen; teilweise wurden sie in den Betrieben nachträglich angebracht. Hierdurch ist es den Arbeitskräften möglich, je nach Bedarf die Perspekti-



ve und Nähe zur Maschine zu verändern.<sup>1)</sup> Bislang beschränken sich solche Gestaltungsmaßnahmen jedoch primär auf die manuelle Steuerung der Maschine. Die für die Programmerstellung, Überprüfung und Korrektur notwendigen Tastaturen und Bildschirme sind in der Regel nicht nur fest angebracht, sondern stehen auch nicht in Blickrichtung zur Maschine. Es ist für die Arbeitskräfte somit nicht möglich, die Angaben auf den Bildschirmen und die Vorgänge an den Maschinen gleichzeitig "im Auge" zu behalten. Dies ist jedoch sehr wichtig, da sonst Unsicherheiten und zusätzliche Belastungen durch den Zwang, beständig hin- und herzuschauen, entstehen.

## Qualifizierung

(1) Soweit gegenwärtig Probleme der Qualifizierung für Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen diskutiert werden, liegt ein Schwerpunkt auf der Ergänzung der beruflichen Grundausbildung durch die erforderlichen Programmierkenntnisse. Die Wichtigkeit entsprechender Qualifizierungsmaßnahmen sei hier nicht in Frage gestellt. Gegenwärtig muß ein Großteil der qualifikatorischen Anpassung von den Arbeitskräften selbst geleistet werden. Ein systematischer Ausbau (und die Verbreitung) hierauf bezogener Ausbildungsgänge - im Rahmen der beruflichen Grundausbildung, ebenso wie im Rahmen einer beruflichen Weiterqualifizierung - ist unerlässlich. Die Ergebnisse unserer Untersuchung verweisen aber auch auf andere Probleme der Qualifizierung, die sich bei der Heranbildung des für Tätigkeiten an CNC-Maschinen notwendigen "praktischen Wissens" und der "praktischen Erfahrung" stellen.

(2) Bislang orientiert sich die Ausbildung primär an der traditionellen beruflichen Grundbildung und ihrer Ergänzung in der beruflichen Praxis. Wie gezeigt, wird dabei vielfach die Tätigkeit an einer konventionellen Maschine als wichtige Voraussetzung für die Tätigkeit an einer CNC-gesteuerten Maschine angesehen. Dabei wird jedoch zu wenig berücksichtigt, daß bei einer Ausweitung des Einsatzes von CNC-gesteuerten Maschinen diese Möglichkeiten zunehmend beschränkt werden und die Anforderungen an die handwerkliche Geschicklichkeit abnehmen. Bislang ist jedoch der Erwerb von (prakti-

---

1) Dies ist, wie gezeigt, eine wichtige Voraussetzung für die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung der Bearbeitungsvorgänge.

schen) Kenntnissen und Erfahrungen im Umgang mit Material und Maschine unmittelbar an das Erlernen handwerklicher Geschicklichkeit gebunden; dies wird teilweise nach wie vor als eine wichtige Voraussetzung hierfür angesehen. Es finden sich gegenwärtig kaum Überlegungen und praktische Ansätze, die sich mit der Frage befassen, wie - auch unabhängig von einer Perfektionierung handwerklicher Fertigkeiten - das erforderliche "praktische Wissen" herangebildet werden kann, und welche Erfordernisse, wie aber auch neuen Möglichkeiten sich hierdurch für die berufliche Grundbildung wie auch Weiterqualifizierung in der Praxis ergeben. In der betrieblichen Praxis wie Wissenschaft (Berufspädagogik) müssen daher die hier angesprochenen Probleme und Entwicklungen aufgegriffen und Lösungswege gesucht werden, die den Erfordernissen der Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen Rechnung tragen (erhöhte Anforderungen an theoretische Kenntnisse, reduzierte Anforderungen an handwerkliche Geschicklichkeit, Aneignung praktischen Wissens im Umgang mit Material und Maschine).

## V. PERSPEKTIVEN FÜR DIE PRAKTISCHE UND WISSENSCHAFTLICHE AUSEINANDERSETZUNG MIT ENTWICKLUNGEN IM ARBEITSPROZESS UND DER ARBEITSGESTALTUNG

Wie die Ergebnisse der hier vorgelegten Untersuchung zeigen, wird die wissenschaftliche und praktische Auseinandersetzung mit Arbeit durch die Berücksichtigung subjektivierenden Arbeitshandelns in mehrfacher Weise erweitert:

(1) Es rücken Aspekte des Arbeitshandelns ins Blickfeld, die bisher kaum systematisch erfaßt wurden und die daher zumeist verdeckt blieben. In der hier vorgelegten Untersuchung waren dies insbesondere Aspekte der Qualifikation von Facharbeitern, die mit Begriffen wie "Erfahrungswissen", "Materialgefühl" u.ä. bezeichnet werden. Daraus ergeben sich auch weitergehende Erkenntnisse zu den Grundlagen und Voraussetzungen von Qualifikationen, die mit Begriffen wie "tacit skills" oder "tacit knowledge" umschrieben werden, und deren Bedeutung in der neueren wissenschaftlichen Diskussion zunehmend erkannt wird.<sup>1)</sup>

(2) Es werden Auswirkungen technisch-organisatorischer Veränderungen erkennbar, die bislang nicht oder nur an "irritierenden" Reaktionen und Verhaltensweisen der Arbeitskräfte faßbar wurden; so z.B. neuartige psychische und mentale Belastungen sowie Arbeits- und Anpassungsprobleme bei technischen und organisatorischen Entwicklungen, durch die bisherige Belastungen abgebaut werden und komplexe Qualifikationsanforderungen bestehen bleiben oder neu entstehen. Ferner wird sichtbar, daß Arbeitssituationen und Tätigkeiten, die erweiterte theoretische Erkenntnisse erfordern, zugleich zu einer Zurückdrängung und Erosion anderer, für die Arbeitskräfte ebenfalls wichtiger Qualifikationen führen können und damit eine Entqualifizierung bewirken.

---

1) Vgl. hierzu z.B. Schimank 1986; Wood 1986.

In einer weitergehenden Perspektive verweist dies auf Probleme, die in der neueren wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Grenzen künstlicher Intelligenz<sup>1)</sup> und den Auswirkungen von Informations- und Steuerungstechnologien auf das menschliche Denken, die sinnliche Erfahrung, die Kreativität usw. aufgegriffen wurden.<sup>2)</sup>

(3) Damit werden grundsätzlichere Fragen der Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation, des Personaleinsatzes und der Qualifizierung aufgeworfen. Auf eine Formel gebracht: Es stellt sich die Frage, in welcher Weise es künftig angemessen und vertretbar ist, die "intelligenten" Funktionen im Produktionsprozeß primär nach den Kriterien intellektueller Leistungen, die sich nach objektivierbaren Prinzipien technischer Rationalität vollziehen, zu beurteilen. In Frage steht, ob nicht gerade angesichts des Eindringens von neuen Informations- und Steuerungstechnologien sehr viel nachdrücklicher (menschliche) Fähigkeiten und Kompetenzen berücksichtigt werden müssen, die sich nach anderen Prinzipien sowie nach einer anderen Logik vollziehen und die daher auch durch Informations- und Steuerungstechnologien **nicht** ersetzbar sind.

Damit stellt sich u.a. die Frage, in welcher Weise die Gestaltung und Entwicklung von Technik **auch** darauf ausgerichtet sein müßte, Fähigkeiten und Kompetenzen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln zu fördern und zu nutzen. Ferner stellt sich die Frage, in welcher Weise dementsprechend unterschiedliche Prinzipien der Technik bzw. technischer Entwicklungen denk-

---

1) Siehe hierzu insbesondere Dreyfuß 1985 sowie Dreyfuß, Dreyfuß 1986.

2) Vgl. hierzu Weizenbaum 1978; Volpert 1985a; Turkle 1984; Roszak 1986; v. Alemann, Schatz 1987, S. 508 f.

bar sind.<sup>1)</sup> Dies verweist auch darauf, Prinzipien, anhand derer sich technische Entwicklungen vollziehen, nicht vorschnell als "einzig mögliche und effiziente Technik" zu begreifen, sondern auch danach zu fragen, in welcher Weise sich hierin spezifische gesellschaftliche Interessen manifestieren.

(4) Ergänzend ist zu berücksichtigen: Aus der in dieser Untersuchung aufgezeigten Bedeutung subjektivierenden Handelns ergeben sich auch Konsequenzen für die Beurteilung von Entwicklungen, die über den Produktions- und Arbeitsbereich im engeren Sinne hinausgehen, und die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Entwicklung von Arbeit betreffen. In der hier vorgelegten Untersuchung konnte dem jedoch weder konzeptuell noch empirisch weiter nachgegangen werden. Es ist aber zumindest auf zwei wichtige Zusammenhänge hinzuweisen:

Es ist zu vermuten, daß subjektivierendes Handeln nicht nur im Arbeitsbereich, sondern auch in anderen Lebensbereichen eine wichtige praktische Bedeutung hat. Subjektivierendes Handeln im Arbeitsprozeß hat damit auch Auswirkungen auf die Gestaltung und Bewältigung der Lebenspraxis außerhalb der Arbeit. Technisch-organisatorische Veränderungen, durch die eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen zurückgedrängt und gefährdet werden, müssen - in dieser Perspektive - in gleicher Weise wie z.B. Gefährdungen der Gesundheit u.ä. als eine Beeinträchtigung der Lebensgestaltung **insgesamt** angesehen werden. Aus der Gefährdung von Fähigkeiten und Kompetenzen für subjektivierendes Arbeitshandeln im Arbeitsprozeß kön-

---

1) Hinweise und Anregungen finden sich hierzu in Ausführungen, wie sie z.B. im Rahmen der angelsächsischen Diskussion von Rosenbrock dargelegt wurden. Rosenbrock weist darauf hin, daß die vorherrschende Gestaltung von Produktionstechnik und Arbeitsorganisation auf einem verengten Verständnis von Wissenschaft und Intelligenz beruht und folglich **auch** neue Informations- und Steuerungstechnologien in ähnlicher Weise wie schon die wissenschaftliche Betriebsführung (Taylor) darauf abzielen und dazu führen, wichtige produktive Kompetenzen menschlichen Arbeitsvermögens auszuschalten. Es sind aber auch Technologien möglich und denkbar, die nicht nach diesen Prinzipien gestaltet sind. Entscheidend ist, daß hierbei Alternativen angesprochen und aufgezeigt werden, die nicht in einer grundsätzlichen Kritik und Ablehnung von Technik bestehen; vgl. als Überblick hierzu die Aufsätze in IG-Metall 1984.

nen sich somit auch gravierende (Folge-)Probleme in anderen Lebensbereichen ergeben.<sup>1)</sup>

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, daß die Entwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen für subjektivierendes Handeln nicht nur von entsprechenden Voraussetzungen im Arbeitsprozeß abhängt. Einfluß hierauf haben auch die dem Arbeitsprozeß vorgelagerten individuellen und kollektiven Sozialisationsprozesse (Familie, schulische Ausbildung etc.). Zu beachten sind hier insbesondere gesellschaftliche Entwicklungen, durch die - ähnlich wie im Arbeitsbereich - auch in anderen Lebensbereichen Fähigkeiten und Kompetenzen für subjektivierendes Handeln gefährdet werden. Es ist zu vermuten, daß Gefährdungen für subjektivierendes Handeln im Arbeitsprozeß nicht ohne weiteres und quasi "naturwüchsig" außerhalb des Arbeitsbereichs kompensiert werden.<sup>2)</sup>

Damit sind Entwicklungen und Zusammenhänge angesprochen, die über die Arbeitsgestaltung hinausgehen. Sie zeigen aber, daß den in der Perspektive subjektivierenden Handelns im Arbeitsbereich aufgegriffenen Problemen auch

- 
- 1) Vgl. zu dem hier angesprochenen Zusammenhang zwischen den Auswirkungen von Arbeitsbedingungen auf die Lebenssituation und -gestaltung allgemein Böhle 1982. Die hier am Beispiel von Gesundheitsgefährdungen, Dequalifizierungen usw. aufgezeigten Zusammenhänge wären in einer weitergehenden Perspektive auf Gefährdungen subjektivierenden Handelns zu beziehen. Dabei wäre auch zu klären, durch welche gesellschaftlichen Organisationsformen und Institutionen Voraussetzungen für ein subjektivierendes Handeln abgesichert bzw. Folgen einer Zurückdrängung und Gefährdung im Arbeitsprozeß zu bewältigen versucht werden.
- 2) So wäre genauer zu prüfen, welche Auswirkungen und Probleme sich **in dieser Perspektive** durch Veränderungen ergeben haben, die mit Stichworten wie "Zerschlagung des proletarischen Milieus", "Auflösung des traditionellen Sektors und entsprechender Existenzformen", "Rationalisierung und Verwissenschaftlichung der Lebensgestaltung" oder "Entsinnlichung des Lernens" umschrieben und untersucht wurden. Vgl. hierzu im einzelnen die Untersuchungen und Darstellungen bei Mooser 1983; Lutz 1984; Rumpf 1981 sowie Untersuchungen zum Eindringen neuer Technologien in den Privat- und Freizeitbereich, wie sie z.B. am Deutschen Jugendinstitut im Sonderforschungsbereich 333 (Beisenherz, Leu) durchgeführt werden, und die Beiträge zur Technisierung im Haushalt auf dem Soziologentag 1986.

eine übergreifende, gesellschaftspolitische Bedeutung zukommt. Es handelt sich um Entwicklungen und Probleme, die zukünftig möglicherweise in gleicher Weise von gesellschaftspolitischer Aktualität sind, wie dies bislang Fragen der Gesundheitssicherung, Bildungspolitik u.ä. sind. Dabei ist davon auszugehen, daß im Zuge gesellschaftlicher Veränderungsprozesse gerade auch Lebensformen und -bedingungen wegbrechen können, die bislang wichtige Voraussetzungen für die Heranbildung subjektivierenden Arbeitshandelns waren. Hierdurch verändern sich auch die bislang bestehenden **gesellschaftlichen Rahmenbedingungen** für die betriebliche Nutzung und den Einsatz von Arbeitskraft.

(5) Zur Klärung der zuvor umrissenen Fragen sind weitere Forschungen und praktische Erfahrungen unerlässlich. Mit der hier vorgelegten Untersuchung war u.a. beabsichtigt, einen Rahmen abzustecken und Richtungen aufzuzeigen, innerhalb derer diese zu erfolgen hätten. Dabei ist auch sichtbar geworden, daß die aufgegriffenen Probleme nicht allein auf der Grundlage industrie- und arbeitssoziologisch ausgerichteter Forschungen zu bewältigen sind, sondern nur durch ein Zusammenwirken unterschiedlicher Forschungsdisziplinen. Gleichwohl betrachten wir es weder als unsere Aufgabe, noch sehen wir uns beim gegenwärtigen Stand der Forschung in der Lage, die Themen und Anforderungen zu definieren, die von anderen Wissenschaftsdisziplinen (Arbeitspsychologie, Arbeitswissenschaften wie auch Ingenieurwissenschaften und Berufspädagogik) aufzugreifen und zu bearbeiten wären. Es ist vielmehr erforderlich, jeweils aus der Perspektive der unterschiedlichen Forschungsdisziplinen heraus die Ergebnisse dieser Untersuchung und die zuvor umrissenen Folgerungen zu diskutieren und - ausgehend von den anderen Forschungsdisziplinen und vorliegenden Erfahrungen - die Schnittstellen und Berührungspunkte aufzudecken. Die Erfahrungen bei der Durchführung dieser Untersuchung haben gezeigt, daß in anderen Forschungsdisziplinen die hierzu bestehenden Ansätze zumeist nicht unmittelbar erkennbar sind. Es handelt sich überwiegend um Arbeiten und Ergebnisse, die sich in die vorherrschenden theoretischen Konzepte und Methoden nicht unmittelbar einfügen und die somit entweder als Randerscheinungen betrachtet werden oder nur insofern systematisch aufbereitet und weiterverfolgt werden, als dies auf der

Grundlage der bisher vorherrschenden Konzepte möglich ist. Es ist notwendig, dabei auch Forschungsansätze und Ergebnisse zu berücksichtigen, die sich nicht unmittelbar und spezialisiert auf Entwicklungen im Arbeitsprozeß beziehen, aus denen sich aber aus der Analyse des Arbeitshandelns wichtige Anregungen ergeben (so z.B. Arbeiten zur Bedeutung und Systematik intuitiven und assoziativen Denkens, wie sie etwa von Goldberg 1985 vorgelegt wurden).

Es ist zu wünschen, daß mit dieser Untersuchung eine Grundlage geschaffen ist, die für andere Forschungsdiziplinen eine Anregung darstellt, Berührungspunkte aufzudecken und die Themen sowie Probleme zu benennen, für deren weitere Bearbeitung in den entsprechenden Fachdisziplinen Kompetenzen und Erfahrungen vorliegen. Mit dieser Einschränkung seien abschließend - eher exemplarisch - einige uns wichtig erscheinende Aufgaben für Forschungen und praktische Ansätze zu einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit benannt.

o In **industrie- und arbeitssoziologisch** ausgerichteten Untersuchungen ist genauer zu klären, in welcher Weise subjektivierendes Arbeitshandeln in Produktionsbereichen und Tätigkeitsbereichen, die in dieser Untersuchung nicht erfaßt wurden, eine Rolle spielt. Ziel müßte sein, auf dieser Grundlage zu übergreifenden generellen Aussagen und Kriterien für die Gestaltung der Arbeit zu gelangen. Genauer zu untersuchen wäre insbesondere die Bedeutung subjektivierenden Arbeitshandelns bei Tätigkeiten an hochautomatisierten Produktionsanlagen (z.B. in der Prozeßindustrie), bei einfachen, geringqualifizierten Arbeiten sowie in Tätigkeitsbereichen, die der sog. "geistigen Arbeit" zugerechnet werden. Unsere bisherigen Befunde verweisen darauf, daß hier subjektivierendes Arbeitshandeln für die Arbeitskräfte wie für den Produktionsprozeß jeweils eine unterschiedliche Bedeutung erlangt und entsprechend auch jeweils unterschiedliche Aspekte der Arbeitsgestaltung hierfür eine Rolle spielen.

Zum Beispiel scheint bei sog. einfachen, geringqualifizierten Tätigkeiten subjektivierendes Arbeitshandeln insbesondere für die Regulierung der Leistungsverausgabung und weniger für die Bewältigung der (qualitativen) Ar-



beitsanforderungen eine Rolle zu spielen. Bei Tätigkeiten an hochautomatisierten Produktionsanlagen ist ein solches Arbeitshandeln offenbar vor allem dann erforderlich, wenn Störungen auftreten und die Anlagen "per Hand" gefahren werden müssen. Bei sog. "geistiger Arbeit" - insbesondere im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien - scheinen spezielle Fähigkeiten eine wichtige Rolle zu spielen, die wir mit dem Begriff "abstrakte Sinnlichkeit" bezeichnet haben.

Dabei wären neben der Bewältigung von Arbeitsanforderungen auch andere Dimensionen im Arbeitsprozeß zu berücksichtigen; insbesondere wäre dies die Bedeutung subjektivierenden Handelns für die personale und soziale Identität im Arbeitsprozeß sowie den individuellen und kollektiven "Sinn" der Arbeit im Lebenszusammenhang. Ebenso wären auch einzelne Aspekte subjektivierenden Arbeitshandelns (z.B. Körperlichkeit von Arbeit) aufzugreifen und detaillierter zu untersuchen.<sup>1)</sup>

- o Im Rahmen **arbeitspsychologischer** Forschungen wäre zu untersuchen, in welcher Weise vorliegende kognitiv-rationale Handlungskonzepte mit der in dieser Untersuchung umrissenen Forschungsperspektive kompatibel und ggf. integrierbar sind. So ist z.B. genauer zu überprüfen, in welcher Weise sich Konzepte der Handlungsregulation und das Konzept subjektivierenden Handelns miteinander verschränken und aufeinander beziehen lassen. Es wurde z.B. auch von den Vertretern der Handlungstheorie selbst mittlerweile Kritik an der Vernachlässigung gefühlsmäßiger Komponenten des Handelns geübt und eine entsprechende Erweiterung der theoretischen Konzepte gefordert.<sup>2)</sup>
- o Im Rahmen der **Arbeitswissenschaften** wären Phänomene aufzugreifen und systematisch weiterzuverfolgen, bei denen sich Formen der sinnlichen Wahrnehmung zeigen, wie sie in dieser Untersuchung dargelegt wurden, die aber mit vorherrschenden physiologischen und informationstheoretisch orientierten Konzepten und dem Begriff sensu-motorischer Fertigkeiten

1) Vgl. hierzu z.B. Oechsle u.a. 1985.

2) Vgl. hierzu insbesondere Volpert 1983; Volpert 1985a; Volpert 1986a sowie Volpert 1986b.

weder in ihrer Bedeutung noch in ihren konkreten Ausprägungen adäquat erfaßt werden können. Beispiele hierfür sind etwa Erfahrungen zur Bedeutung der Koordination unterschiedlicher Sinnesorgane und Probleme, die sich durch ihre Entkoppelung und Isolierung im Arbeitsprozeß ergeben (z.B. Unsicherheiten bei der Ausführung manueller Arbeiten). Ferner liegen Erfahrungen dazu vor, daß die in dieser Untersuchung dargelegten Phänomene wie die Orientierung am Geräusch, die Bedeutung des direkten Sichtkontakts u.ä. offenbar keine tätigkeits- und arbeitsgruppenspezifischen, sondern eher generelle Erscheinungen sind. Dies zeigt sich z.B. auch an der Bedeutung der Vibration von Steuerungsvorrichtungen für die manuelle Kontrolle u.a.

o Schließlich wären im Rahmen der **Technikforschung und -entwicklung** Entwicklungslinien aufzugreifen und weiterzuverfolgen, die - zumindest was den Umgang mit diesen Techniken betrifft - auf "analoge" Verfahren ausgerichtet sind. Unsere Erfahrungen sprechen allerdings dafür, daß hier die oft zitierte Unterscheidung zwischen Analog- und Digitalsteuerung zu undifferenziert und grobschlächtig ist. Erforderlich wäre es daher, zunächst die in dieser Untersuchung aufgeworfenen Fragen im Rahmen der technischen Disziplinen zu diskutieren und in Prinzipien der Technikgestaltung und -entwicklung umzusetzen. In diesem Zusammenhang wären auch die Forschungsansätze, Erfahrungen und Ergebnisse im Bereich der Software-Ergonomie aufzugreifen, wobei jedoch darauf zu verweisen ist, daß die Frage der Technikgestaltung - bei den hier aufgeworfenen Fragen - nicht nur auf die Gestaltung der Software beschränkt werden darf.

Grundsätzlich käme es bei der hier entwickelten Forschungsperspektive darauf an, Ansätze und Ergebnisse aus unterschiedlichen Disziplinen aufeinander zu beziehen, und die Forschungen hierzu interdisziplinär weiterzuverfolgen.

## LITERATUR

- ALEMAN, U. von; SCHATZ, H.: Mensch und Technik - Grundlagen und Perspektiven einer sozialverträglichen Technikgestaltung, 2. Auflage, Köln/Op-laden 1987.
- ALTMANN, N.; BÖHLE, F.: Betriebsspezifische Qualifizierung und Humanisierung der Arbeit. In: ISF München (Hrsg.): Betrieb - Arbeitsmarkt - Qualifikation, Frankfurt/München 1976.
- ALTMANN, N.; BINKELMANN, P.; DÜLL, K.; MENDOLIA, R.; STÜCK, H.: Bedingungen und Probleme betrieblich initiiertes Humanisierungsmaßnahmen, 4 Bde., Karlsruhe 1981.
- ALTMANN, N.; BINKELMANN, P.; STÜCK, H.: Grenzen neuer Arbeitsformen - Betriebliche Arbeitsstrukturierung, Einschätzung durch Industriearbeiter, Beteiligung der Betriebsräte, Frankfurt/New York 1982.
- ALTMANN, N.; DEISS, M.; DÖHL, V.; SAUER, D.: Ein "Neuer Rationalisierungstyp" - neue Anforderungen an die Industriegesellschaft. In: Soziale Welt, 37. Jg., Heft 2/3, 1986.
- BAETHGE, M.; OBERBECK, H.: Zukunft der Angestellten - Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung, Frankfurt 1986.
- BAHRDT, H.P.: Erzählte Lebensgeschichte von Arbeitern. In: M. Osterland (Hrsg.): Arbeitssituation, Lebenslage und Konfliktpotential, Frankfurt 1975.
- BAITSCH, Ch.; FREI, F.: Qualifizierung in der Arbeitstätigkeit. Schriften zur Arbeitspsychologie (Hrsg. v. E. Ulich), Bd. 30, Bern 1980.
- BEIER, F.-J.: Die Körperlichkeit des Menschen als Grenze für einen objektivistischen Naturbegriff. In: Soziale Welt, Heft 4, 1986.
- BENZ-OVERHAGE, K.; BRUMLOP, E.; FREYBERG, T. v.; PAPADIMITRIOU, Z.: Neue Technologien und alternative Arbeitsgestaltung in der industriellen Produktion, Frankfurt/New York 1982.
- BENZ-OVERHAGE, K.; BRUMLOP, E.; FREYBERG, T. v.; PAPADIMITRIOU, Z.: Computergestützte Produktion - Fallstudien in ausgewählten Industriebetrieben, Frankfurt/New York 1983.
- BERGMANN, J.; HIRSCH-KREINSEN, H.; SPRINGER, R.; WOLF, H.: Rationalisierung, Technisierung und Kontrolle des Arbeitsprozesses in Betrieben des Maschinenbaus, Frankfurt/New York 1986.
- BERMAN, N.: Wiederverzauberung der Welt - Am Ende des Newtonschen Zeitalters, Reinbek b. Hamburg 1985.
- BERR, M.-A.: Die Sprache des Körpers, Frankfurt 1984.

- BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung): Informationen zur Ausbildungspraxis aus Modellversuchen - Handwerklich-künstlerische Übungen - eine Ergänzung zur Fachausbildung, Bonn 1987.
- BINKELMANN, P.; BÖHLE, F.; SCHNELLER, I.: Industrielle Ausbildung und Berufsbildungsrecht - Betriebliche Interessen und öffentliche Einflußnahme in der beruflichen Grundbildung, Frankfurt/ Köln 1975.
- BINKELMANN, P.: Neue Formen der Arbeitsgestaltung und ihre Folgen für die Industriearbeiter, Diss., München/Bremen 1982.
- BINKELMANN, P.: Wahrnehmung von Arbeitsbelastungen durch Industriearbeiter, Eggenstein-Leopoldshafen 1985.
- BÖHLE, F.; ALTMANN, N.: Industrielle Arbeit und soziale Sicherheit - Eine Studie über Risiken im Arbeitsprozeß und auf dem Arbeitsmarkt, Frankfurt 1972.
- BÖHLE, F.: Produktionsprozeß, Risiken und Sozialpolitik - Anregungen für ein Forschungskonzept. In: Soziale Welt, Heft 3/4, 1982.
- BÖHLE, F.: Strategien betrieblicher Informationspolitik - Eine systematische Darstellung für Betriebsräte und Vertrauensleute, Köln 1986.
- BOESCH, E.E.: Kultur und Handlung - Einführung in die Kulturpsychologie, Bern/Stuttgart/Wien 1980.
- BOESCH, E.E.: Das Magische und das Schöne - Zur Symbolik von Objekten und Handlungen, Stuttgart/Bad Cannstatt 1983.
- BOURDIEU, P.: Entwurf einer Theorie der Praxis, Frankfurt 1979.
- BOURDIEU, P.: Die Dialektik von objektiven und einverlebten Strukturen. In: P. Bourdieu (Hrsg.): Entwurf einer Theorie der Praxis, Frankfurt 1979.
- BRACZYK, H.-J.; GRÜNEBERG, U.; SCHMIDT, G.: Produktionsmodernisierung und soziale Risiken, Frankfurt/New York 1982.
- BRATER, M.; BÜCHELE, U.; REUTER, M.: Fachübergreifende Qualifizierung durch künstlerische Übungen, München 1985.
- BRAUN, R.; FISCHER, W.; GROßKREUZ, H.; VOLKMANN, H. (Hrsg.): Gesellschaft in der industriellen Revolution, Köln 1973.
- BROCK, D.; VETTER, H.R.: Alltägliche Arbeiterexistenz - Soziologische Rekonstruktion des Zusammenhangs von Lohnarbeit und Biographie, Frankfurt/München 1982.
- BROCK, D.; PREISS, Ch.; TULLY, J.; VETTER, H.R. (Hrsg.): Arbeit und Reproduktion, München 1984.

- BRÖDNER, P.: Fabrik 2000 - Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik, 2. Auflage, Berlin 1986.
- BROD, C.: Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution, Massachusetts 1984.
- BÜCHER, K.: Arbeit und Rhythmus, Berlin/Leipzig 1909.
- BUYTENDIJK, F.F.J.: Prolegomena einer anthropologischen Physiologie, Salzburg 1965.
- CAPRAF, F.: Wendezeit, Berlin/München/Wien 1983.
- CIOMPI, L.: Affektlogik, Stuttgart 1982.
- CRUSIUS, R.; STEBANI, J. (Hrsg.): Neue Technologien und menschliche Arbeit - Stand und Entwicklung der Steuerungs-, Informations- und Kommunikationstechnologien in der Arbeitswelt, Berlin 1984.
- DIEKMANN, Th.; KLOTZ, U.: Veränderung der Organisation des Arbeitsablaufs bei Werkzeugmaschinen durch den Einsatz von Mikrocomputern, Karlsruhe 1980.
- DÖHL, V.; DEISS, M.; SAUER, D.; BÖHLE, F., unter Mitarbeit von ALTMANN, N.: Belastungsabbau unter Tage - Zum Einfluß öffentlicher Maßnahmen auf die Humanisierung der Arbeit, Essen 1982.
- DÖRR, G.: Schranken betrieblicher Transparenz, Schranken betrieblicher Rigidität - eine Problemskizze zum Umbruch der Arbeitsformen im Maschinenbau. In: F. Naschold (Hrsg.): Arbeit und Politik, Frankfurt/New York 1985.
- DREYFUS, H.L.: Die Grenzen künstlicher Intelligenz - Was Computer nicht können, Königstein/Ts. 1985.
- DREYFUS, H.L.; DREYFUS, St.E.: Mind over Machine - the Power of Human Intuition and Expertise in the Area of the Computer, Oxford 1986.
- DÜLL, W.; FREY, F. (Hrsg.): Arbeit gestalten - Mitarbeiter beteiligen, Frankfurt/New York 1986.
- DUNCKEL, H.; ZAPF, D.: Psychischer Streß am Arbeitsplatz - Belastungen, gesundheitliche Folgen, Gegenmaßnahmen, Köln 1986.
- DUNKEL, W.: Gefühlsarbeit, Form 1 - Logik eines besonderen Arbeitsvermögens, Dipl.-Arbeit, München 1985.
- EURICH, C.: Computerkinder, Reinbek b. Hamburg 1985.
- FRIELING, E.; SONNTAG, K.: Arbeitspsychologie, Bern/Stuttgart/Toronto 1987.

- FUNKE, H.: Arbeit darf nicht krank machen - Alternativen zur betrieblichen Gesundheitspolitik, Frankfurt/New York 1983.
- GEHLEN, A.: Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen, Reinbek b. Hamburg 1986.
- GIBSON, J.J.: Die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung, Bern/Stuttgart/Wien 1973.
- GÖRRES, H.-J.; MARSTEDT, G.; MERGNER, U.: Probleme restriktiver Arbeit - Entstehungsbedingungen - Auswirkungen auf die Betroffenen - Veränderungsbarrieren, Band I und II, Karlsruhe 1983.
- GOLDBERG, P.: The Intuitive Edge, Wellingborough 1985.
- GROßKLAUS, G.; OLDEMEYER, E.: Natur als Gegenwelt - Beiträge zur Kulturgeschichte der Natur, Karlsruhe 1983.
- HABERMAS, J.: Theorie des kommunikativen Handelns, Frankfurt 1981.
- HACKER, W.: Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie, Bern/ Stuttgart/Wien 1978.
- HACKER, W.: Arbeitspsychologie - Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten, Bern/Stuttgart/Wien 1987.
- HAMMER, W.: Vergleichende Morphologie der Arbeit in der europäischen Automobilindustrie, Basel/Tübingen 1959.
- HELLER, A.: Theorie der Gefühle, Hamburg 1980.
- HERM, T.; KRÜGER, H.; STRUCK, M.; JANSEN, H.: Empirieband einer Untersuchung in Hamburger Metallbetrieben, hektographierter Bericht, Hamburg, o.J.
- HIRSCH-KREINSEN, H.: Organisation mit EDV, Bedingungen und arbeitsorganisatorische Folgen des Einsatzes von Systemen der Fertigungssteuerung in Maschinenbaubetrieben, Frankfurt 1984.
- HIRSCH-KREINSEN, H.; SCHULTZ-WILD, R. (Hrsg.): Rechnerintegrierte Produktion - Zur Entwicklung von Technik und Arbeit in der Metallindustrie, Frankfurt/München 1986.
- HIRSCH-KREINSEN, H.: Technische Entwicklungslinien und ihre Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung. In: H. Hirsch-Kreinsen; R. Schultz-Wild (Hrsg.), Frankfurt/München 1986.
- HOFF, E.; LAPPE, L.; LEMPERT, W.: Arbeitsbiographie und Persönlichkeitsentwicklung, Bern/Stuttgart/Toronto 1985.

- HOFFMANN-AXTHELM, D.: Sinnesarbeit - Nachdenken über Wahrnehmung, Frankfurt 1984.
- HOLZKAMP-OSTERKAMP, U.: Erkenntnis, Emotionalität, Handlungsfähigkeit. In: Forum kritische Psychologie 3, Berlin 1978.
- HONNETH, A.: Arbeit und instrumentelles Handeln. In: A. Honneth; U. Jaeggi (Hrsg.): Arbeit, Handlung, Normativität, Frankfurt 1980.
- HONNETH, A.; JAEGGI, U. (Hrsg.): Arbeit, Handlung, Normativität, Frankfurt 1980.
- HORKHEIMER, M.; ADORNO, Th.W.: Dialektik der Aufklärung, Frankfurt 1969.
- HORKHEIMER, M.: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, Frankfurt 1974.
- IG-METALL (Hrsg.): Arbeitshefte zur Humanisierung des Arbeitslebens 9, Technikentwicklung: Gestaltung ist haltbar, Frankfurt 1984.
- INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG E.V. MÜNCHEN (Hrsg): Betrieb - Arbeitsmarkt - Qualifikation, Frankfurt/München 1976.
- KERN, H.; SCHUMANN, M.: Industriearbeit und Arbeiterbewußtsein, Frankfurt 1970.
- KERN, H.; SCHUMANN, M.: Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion, München 1984.
- KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (Hrsg.): Tagungsband zum Projekt CNC-Ausbildung in der betrieblichen Praxis, Karlsruhe 1984.
- KNEBEL, H.J.: Erdölverarbeitende Industrie. In: H.W. Zimmermann (Hrsg.): Aspekte der Automation, Basel/Tübingen 1960.
- KÖHLER, Ch.: Thesen zum Qualifikationswandel im deutschen Maschinenbau, hektographiertes Manuskript, München, November 1986.
- KRELL, G.: Das Bild der Frau in der Arbeitswissenschaft, Frankfurt/New York 1984.
- KROZOWA, A.: Produktion und Sozialisation, Frankfurt 1976.
- KRUSE, L.; GRAUMANN, K.F.: Sozialpsychologie des Raumes und der Bewegung. In: KZfSS, Sonderheft 20, 1978.
- KÜCKELHAUS, H.: Hören und Sehen in Tätigkeit, Zug 1978.
- KUHL, U.; SCHULTZ, P.: Emotionale Belastungen im Sport, Köln 1986.

- LANGER, S.: Philosophie auf neuem Weg - Das Symbol im Denken, im Ritus und in der Kunst, Frankfurt 1965/1984.
- LAPPE, L.: Berufsverlaufsmuster und Reproduktionsinteressen junger Facharbeiter. In: E. Hoff u.a. (Hrsg.): Arbeitsbiographie und Persönlichkeitsentwicklung, Bern/Stuttgart/Toronto 1985.
- LEONT'EV, A.W.: Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit, Stuttgart 1977.
- LEROI-GOURHAN, A.: Hand und Wort - Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst, Frankfurt 1980.
- LÉVI-STRAUSS, C.: Das wilde Denken, Frankfurt 1973.
- LIPPE, R. zur: Naturbeherrschung am Menschen I, Frankfurt 1981.
- LIPPE, R. zur: Leib, Arbeit und Arbeit am Leib. In: H. Petzold; H. Heini (Hrsg.): Psychotherapie und Arbeitswelt, Paderborn 1983.
- LIPPE, R. zur: Am eigenen Leibe - Zur Ökonomie des Lebens, Frankfurt 1983/84.
- LITTEK, W.; RAMMERT, W.; WACHTLER, G.(Hrsg.): Einführung in die Arbeits- und Industriesozologie, Frankfurt/New York 1982.
- LITTEK, W.; HEISIG, U.: Rationalisierung von Arbeit als Aushandlungsprozeß. In: Soziale Welt, 37. Jg., Heft 2/3, 1986.
- LORENZER, A.: Das Konzil der Buchhalter - Die Zerstörung der Sinnlichkeit, Frankfurt 1981.
- LUTZ, B.; KAMMERER, G.: Das Ende des graduierten Ingenieurs? Eine empirische Analyse unerwarteter Nebenfolgen der Bildungsexpansion, Frankfurt/Köln 1975.
- LUTZ, B.: Die Verantwortung der Bildungspolitik und der sogenannte Bedarf des Beschäftigungssystems - Einige Fakten und kritische Überlegungen. In: W. Schläffke; R. Zedler (Hrsg.): Die Zukunft der Berufsbildung, Köln/Bayreuth 1977.
- LUTZ, B.: Einige gesellschaftliche Funktionen berufspraktischer Ausbildung. In: D. Mertens; M. Rick (Hrsg.): Berufsbildungsforschung, BeitrAB 66, Nürnberg 1982.
- LUTZ, B.; SCHULTZ-WILD, R. (Hrsg.): Flexible Fertigungssysteme und Personalwirtschaft - Erfahrungen aus Frankreich, Japan, USA und der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt/München 1982.
- LUTZ, B.: Der kurze Traum immerwährender Prosperität, Frankfurt/ New York 1984.



- MAHNKOPF, B.: Verbürgerlichung - Die Legende vom Ende des Proletariats, Frankfurt/New York 1985.
- MALSCH, Th.: Erfahrungswissen versus Planungswissen, IIVG Discussion Paper, Berlin 1983.
- MALSCH, Th.; SELTZ, R. (Hrsg.): Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand, Berlin 1986.
- MANDL, H.; HUBER, G.L. (Hrsg.): Emotion und Kognition, München/ Wien/ Baltimore 1983.
- MANSKE, F.; WOBBE-OHLENBURG, W.: Rechnerunterstützte Systeme der Fertigungssteuerung in der Kleinserienfertigung - Auswirkungen auf die Arbeitssituation und Ansatzpunkte für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung, Forschungsbericht, KfK-PFT 90, Karlsruhe 1984.
- MARSTEDT, G.; MERGNER, U.: Psychische Belastungen in der Arbeitswelt - Theoretische Ansätze, Methoden und empirische Forschungsergebnisse, Opladen 1986.
- MARX, K.: Das Kapital, Bd. I, Berlin 1971.
- MATTENKLOTT, G.: Der übersinnliche Leib, Reinbek b. Hamburg 1982.
- MERLEAU-PONTY, M.: Phänomenologie der Wahrnehmung, Berlin 1966.
- MERTENS, D.; RICK, M. (Hrsg.): Berufsbildungsforschung, BeitrAB 66, Nürnberg 1982.
- MEYER, J.E. (Hrsg.): Depersonalisation, Darmstadt 1968.
- MEYER, W.-H: Arbeitszufriedenheit - Ein interessantes Mißverständnis, Opladen 1982.
- MICKLER, O.; ECKHARD, D.; NEUMANN, U.: Technik, Arbeitsorganisation und Arbeit, Frankfurt 1976.
- MICKLER, O.: Facharbeit im Wandel - Rationalisierung im industriellen Produktionsprozeß, Frankfurt/New York 1981.
- MOOSER, J.: Auflösung des proletarischen Milieus. In: Soziale Welt, Heft 3, 1983.
- NASCHOLD, F.: Arbeitszeit und Belastung. In: afa-Informationen, Heft 3, 1979.
- NASCHOLD, F. (Hrsg.): Arbeit und Politik, Frankfurt/New York 1985.
- NITSCH, J.R. (Hrsg.): Streß - Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen, Bern/ Stuttgart/Wien 1981.

- OECHSLE, M.; BRAUNE, H.; BRAUER, H.: Neue Technologien und Gesundheit, Forschungsantrag, Bremen 1985.
- OERTER, R.: Emotion als Komponente des Gegenstandsbezugs. In: H. Mandl; G.L. Huber (Hrsg.): Emotion und Kognition, München/Wien/Baltimore 1983.
- OESTERREICH, R.: Handlungsregulation und Kontrolle, München 1981.
- OSTERLAND, M. (Hrsg.): Arbeitssituation, Lebenslage und Konfliktpotential, Frankfurt 1975.
- PETZOLD, H.; HEINL, H. (Hrsg.): Psychotherapie und Arbeitswelt, Paderborn 1983.
- PLÜGGE; H.: Vom Spielraum des Leibes, Salzburg 1970.
- POPITZ, H.; BAHRDT, H.P.; JÜRES, E.A.; KESTING, H. (Hrsg.): Technik und Industriearbeit, Tübingen 1957.
- POPITZ, H.; BAHRDT, H.P.; JÜRES, E.A.; KESTING, H.: Technik und Industriearbeit - Soziologische Untersuchungen in der Hüttenindustrie, 2. unveränderte Auflage, Tübingen 1964.
- POPITZ, H.; BAHRDT, H.P.; JÜRES, E.A.; KESTING, H.: Das Gesellschaftsbild des Arbeiters - Soziologische Untersuchungen in der Hüttenindustrie, 3. Auflage, Tübingen 1967.
- PRINZ, W.: Wahrnehmung und Tätigkeitssteuerung, Berlin/Heidelberg/New York 1984.
- PROJEKTGRUPPE AUTOMATION UND QUALIFIKATION, Band V, Automationsarbeit: Empirische Untersuchung, Teil 2, Argument, Sonderband 55, Berlin 1981.
- PROJEKTGRUPPE AUTOMATION UND QUALIFIKATION: Widersprüche der Automationsarbeit, Berlin 1987.
- RIEGER, D.: Personelle und soziale Identität von weiblichen Arbeitskräften bei repetitiver Teilarbeit, hektogr. Bericht, München 1986.
- ROHMERT, W.; RUTENFRANZ, J.: Praktische Arbeitsphysiologie, Stuttgart 1986.
- ROSE, H.: Arbeitsbedingungen an Arbeitsplätzen mit Computertechnologie und Anforderungen für einen wirksamen Arbeitsschutz psychomentaler Belastungen. In: A & B 82, München 1982.
- ROSE, H.: Neue Belastungsformen an computergestützten Arbeitsplätzen. In: R. Crusius, J. Stebani (Hrsg.): Neue Technologien und menschliche Arbeit, Berlin 1984.

- ROSZAK, T.: Der Verlust des Denkens, München 1986.
- RUMPF, H.: Die Übergangene Sinnlichkeit - Drei Kapitel über die Schule, München 1981.
- SARTRE, J.P.: Entwurf einer Theorie der Emotionen. In: J.-P. Sartre: Die Transzendenz des Ego, Reinbek b. Hamburg 1964.
- SARTRE, J.P.: Das Imaginäre, Reinbek b. Hamburg 1971.
- SCHACHTNER, Ch.: Störfall Alter - Für ein Recht auf Eigen-Sinn, Frankfurt 1988.
- SCHIMANK, U.: Technik, Subjektivität und Kontrolle in formalen Organisationen. In: R. Seltz; E. Hildebrandt (Hrsg.): Organisation als soziales System, Berlin 1986.
- SCHIVELBUSCH, W.: Geschichte der Eisenbahnreise - Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert, Frankfurt/Berlin/Wien 1979.
- SCHLAFFKE, W.; ZEDLER, R. (Hrsg.): Die Zukunft der Berufsbildung, Köln/Bayreuth 1977.
- SCHLÖSSER, M.: Freizeit und Familienleben von Industriearbeitern, Frankfurt/New York 1981.
- SCHMALE, H.: Psychologie der Arbeit, Stuttgart 1983.
- SCHMIDT, R.F. (Hrsg.): Grundriß der Sinnesphysiologie, Berlin/Heidelberg/New York 1977.
- SCHUMANN, M.; EINEMANN, E.; SIEBEL-REBELL, C.; WITTEMANN, K.P.: Rationalisierung, Krise, Arbeiter, Frankfurt 1982.
- SCHULTZ-WILD, R.; WELTZ, F.: Technischer Wandel und Industriebetrieb - Die Einführung numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen in der Bundesrepublik, Frankfurt 1973.
- SCHULTZ-WILD, R.; ASENDORF, I.; BEHR, M. von; KÖHLER, Ch.; LUTZ, B.; NUBER, Ch.: Flexible Fertigung und Industriearbeit - Die Einführung eines flexiblen Fertigungssystems in einem Maschinenbaubetrieb, Frankfurt/München 1986.
- SELTZ, R.; HILDEBRANDT, E.: 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 1985.
- SELTZ, R.; HILDEBRANDT, E. (Hrsg.): Organisation als soziales System, Berlin 1986.

- SPRINGER, R.: Arbeitsorganisation im Wandel - Eine soziologische Untersuchung im Maschinenbau, Diss. TH Darmstadt, Darmstadt 1986.
- STEINBEISS, W.: Soziale Identität und Körperidentität, Diplomarbeit, München 1981.
- STRAUS, E.: Vom Sinn der Sinne, Berlin/Heidelberg/New York/Tokio 1956.
- TELLENBACH, H.: Geschmack und Atmosphäre, Salzburg 1970.
- THOMPSON, E.K.: The Making of the English Working Class, New York 1964.
- THOMPSON, E.: Arbeitsdisziplin und Industriekapitalismus. In: R. Braun u.a. (Hrsg.): Gesellschaft in der industriellen Revolution, Köln 1973.
- TIBB-INFO PÄD 1, Informationsdienst zur Zeitschrift TIBB - Technische Innovation und berufliche Bildung, Künstlerische Übungen - ein Weg zu beruflicher Handlungsfähigkeit, Bonn 1986.
- TULLY, C.: Facharbeiter nach der Ausbildung - Fallstudie zum beruflichen Status gelernter Maschinenschlosser. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 4, 1985.
- TURKLE, S.: Die Wunschmaschine - Vom Entstehen der Computerkultur, Reinbek b. Hamburg 1984.
- ULICH, D.: Das Gefühl, München/Wien/Baltimore 1982.
- VDMA (Hrsg.): Statistisches Handbuch für den Maschinenbau, Frankfurt 1986.
- VOLMERS, B.; SENGHAAS-KNOBLOCH, E.; LEITHÄUSER, T.: Erlebnisperspektiven und Humanisierungsbarrieren im Betrieb. Hrsg. v. Bundesministerium für Forschung und Technologie, Bonn, Mai 1983.
- VOLPERT, W.: Handlungsstrukturanalyse, Köln 1974.
- VOLPERT, W.: An den Grenzen des Modells der hierarchisch-sequenziellen Handlungsorganisation. In: Berliner Hefte zur Arbeits- und Sozialpsychologie, Heft 3, 1983.
- VOLPERT, W.: Zauberlehrlinge - Die gefährliche Liebe zum Computer, Weinheim 1985a.
- VOLPERT, W.: Work and Personality Development from the Viewpoint of the Action Regulation Theory, IfHA-Berichte, Berlin 1985b.
- VOLPERT, W.: Kontrastive Analyse des Verhältnisses von Mensch und Rechner als Grundlage des System-Designs, IfHA-Berichte Nr. 11, Berlin 1986a.

- VOLPERT, W.: Gestaltbildung im Handeln - Zur psychologischen Kritik des mechanistischen Weltbildes. In: Gestalttheorie, Vol. VIII, Nr. 1, Köln/Opladen 1986b.
- WATZLAWICK, P.: Die Möglichkeit des Andersseins, Bern/Stuttgart 1982.
- WEIZENBAUM, J.: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Frankfurt 1978.
- WELTZ, F.; SCHMIDT, G.; KRINGS, I.: Facharbeiter und berufliche Weiterbildung, Schriften zur Berufsbildungsforschung, Bd. 10, Hannover 1973.
- WELTZ, F.; SCHMIDT, G.; SASS, J.: Facharbeiter im Industriebetrieb - Eine Untersuchung in metallverarbeitenden Betrieben, Frankfurt 1974.
- WIEDEMANN, H.: Die Rationalisierung aus der Sicht des Arbeiters - Eine soziologische Untersuchung in der mechanischen Fertigung, Köln/Opladen 1967.
- WILLIS, P.: Spaß am Widerstand - Gegenkultur in der Arbeiterschule, Frankfurt 1982.
- WINTERER, B.: Prolegomena zu einer Theorie der Sinne im Zeitalter des Computers, Manuskript, München 1986.
- WOOD, S.: Neue Technologien, Arbeitsorganisation und Qualifikation: Die britische Labour-Process-Debatte. In: Prokla 62, März 1986.
- ZIMMERMANN, H.W. (Hrsg.): Aspekte der Automation, Basel/Tübingen 1960.



**DAS INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG E.V.  
- ISF MÜNCHEN -**

Das ISF - ein eingetragener Verein mit anerkannter Gemeinnützigkeit - entstand in seiner jetzigen Form und Aufgabenstellung 1965 und finanziert sich ausschließlich durch projektgebundene Einnahmen und Zuwendungen. Mitglieder des Vereins sind Personen, die mit der Arbeit des Instituts - zum Teil als langjährige Mitarbeiter - verbunden sind; der Vereinsvorstand besteht aus den beiden Institutsleitern und Mitarbeitern des Instituts.

Die Arbeitsgebiete des ISF sind vor allem: Industriesoziologische Technikforschung, Qualifikations- und Arbeitsmarktforschung und Untersuchungen über betriebliche Arbeits- und Personalpolitik. Bei den bearbeiteten Projekten handelt es sich entweder um Auftragsforschung für öffentliche Stellen, insbesondere für fachlich zuständige Bundesministerien, oder um Grundlagenforschung, insbesondere im Rahmen eines Sonderforschungsbereiches der Universität München, an dem das Institut beteiligt ist (seit 1986: SFB 333 - Entwicklungsperspektiven von Arbeit). Das Institut ist bestrebt, Auftragsforschung und Grundlagenforschung im wechselseitigen Interesse thematisch und personell möglichst eng zu koordinieren.

Im ISF arbeiten etwa 20 Wissenschaftler mit sozial- bzw. wirtschaftswissenschaftlicher Ausbildung, nicht selten mit einer Zusatz- oder Doppelqualifikation (Wirtschaftswissenschaften/Soziologie, Jurisprudenz/Soziologie bzw. Nationalökonomie, Ingenieurwissenschaften/Soziologie) und meist mit langjähriger Forschungserfahrung.

Ein Überblick über die bisherigen Arbeiten und Veröffentlichungen ist über das Institut erhältlich.

**Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. - ISF-München  
Jacob-Klar-Straße 9 - D 8000 München 40 - Tel. 089/27 29 21-0**

## Veröffentlichungen des ISF 1981 - 1988

- BEHR, Marhild von: Die Entstehung der industriellen Lehrwerkstatt - Materialien und Analysen zur beruflichen Bildung im 19. Jahrhundert, Frankfurt/München 1981.
- KÖHLER, Christoph: Betrieblicher Arbeitsmarkt und Gewerkschaftspolitik - Innerbetriebliche Mobilität und Arbeitsplatzrechte in der amerikanischen Automobilindustrie, Frankfurt/München 1981.
- ALTMANN, Norbert; BINKELMANN, Peter; DÜLL, Klaus; STÜCK, Heiner: Grenzen neuer Arbeitsformen - Betriebliche Arbeitsstrukturierung, Einschätzung durch Industriearbeiter, Beteiligung der Betriebsräte, Frankfurt/New York 1982.
- BECHTLE, Günter: Arbeitsorganisation als Verhandlungsfeld zwischen Betrieb und Gewerkschaften - Eine empirische Untersuchung in der italienischen Stahlindustrie, Frankfurt/München 1982.
- BÖHLE, Fritz; DEISS, Manfred; DÖHL, Volker; SAUER, Dieter: Verbesserung von Arbeitsbedingungen und Arbeitsmarktpolitik - Eine Untersuchung im Bergbau und in Gießereien, Frankfurt/New York 1982.
- DEISS, Manfred; DÖHL, Volker; SAUER, Dieter; BÖHLE, Fritz: Humanisierung der Arbeit in Betrieben der Gießerei und metallverarbeitenden Industrie. Zum Einfluß staatlicher und gewerkschaftlicher Politik, Karlsruhe 1982.
- DÖHL, Volker; DEISS, Manfred; SAUER, Dieter; BÖHLE, Fritz, unter Mitarbeit von ALTMANN, Norbert: Belastungsabbau unter Tage - Zum Einfluß öffentlicher Maßnahmen auf die Humanisierung der Arbeit, Essen 1982.
- DREXEL, Ingrid: Belegschaftsstrukturen zwischen Veränderungsdruck und Beharrung - Zur Durchsetzung neuer Ausbildungsberufe gegen bestehende Qualifikations- und Lohnstrukturen, Frankfurt/München 1982.
- LUTZ, Burkart; SCHULTZ-WILD, Rainer (Hrsg.): Flexible Fertigungssysteme und Personalwirtschaft - Erfahrungen aus Frankreich, Japan, USA und der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt/München 1982.
- DÜLL, Klaus (Hrsg.): Industriearbeit in Frankreich - Krisen und Entwicklungstendenzen, Frankfurt/München 1983.
- KÖHLER, Christoph; SENGENBERGER, Werner: Konjunktur und Personalanpassung - Betriebliche Beschäftigungspolitik in der deutschen und amerikanischen Automobilindustrie, Frankfurt/München 1983.



- MENDIUS, Hans Gerhard; SENGENBERGER, Werner; KÖHLER, Christoph; MAASE, Mira: Qualifizierung im Betrieb als Instrument der öffentlichen Arbeitsmarktpolitik - Begleitforschung zum Schwerpunkt 1 des Arbeitsmarktpolitischen Programms der Bundesregierung für Regionen mit besonderen Beschäftigungsproblemen, Forschungsberichte 89. Hrsg. vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Bonn 1983.
- LUTZ, Burkart: Der kurze Traum immerwährender Prosperität - Eine Neuinterpretation der industriell-kapitalistischen Entwicklung im Europa des 20. Jahrhunderts, Frankfurt/New York 1984.
- BINKELMANN, Peter: Wahrnehmung von Arbeitsbelastungen durch Industriearbeiter, Eggenstein-Leopoldshafen 1985.
- BÖHLE, Fritz: Strategien betrieblicher Informationspolitik. Eine systematische Darstellung für Betriebsräte und Vertrauensleute, Köln 1986.
- HIRSCH-KREINSEN, Hartmut; SCHULTZ-WILD, Rainer (Hrsg.): Rechnerintegrierte Produktion - Zur Entwicklung von Technik und Arbeit in der Metallindustrie, Frankfurt/München 1986.
- SCHULTZ-WILD, Rainer; ASENDORF, Inge; BEHR, Marhild von; KÖHLER, Christoph; LUTZ, Burkart; NUBER, Christoph: Flexible Fertigungssysteme und Industriearbeit - Die Einführung eines flexiblen Fertigungssystems in einem Maschinenbaubetrieb, Frankfurt/München 1986.
- ALTMANN, Norbert; DÜLL, Klaus; LUTZ, Burkart: Zukunftsaufgaben der Humanisierung des Arbeitslebens - Eine Studie zu sozialwissenschaftlichen Forschungsperspektiven, Frankfurt/New York 1987.
- ALTMANN, Norbert; NOMURA, Masami (Hrsg.): Neue Technologie und Strukturwandel der deutschen Gesellschaft, Tokyo 1987 (in japanischer Sprache).
- MENDIUS, Hans Gerhard; SENGENBERGER, Werner; WEIMER, Stefanie: Arbeitskräfteprobleme und Humanisierungspotentiale in Kleinbetrieben, Frankfurt/New York 1987.
- SENGENBERGER, Werner: Struktur und Funktionsweise von Arbeitsmärkten - Die Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich, Frankfurt/New York 1987.
- LUTZ, Burkart: Arbeitsmarktstruktur und betriebliche Arbeitskräftestrategie - Eine theoretisch-historische Skizze zur Entstehung betriebszentrierter Arbeitsmarktsegmentation, Frankfurt/München 1987.
- BÖHLE, Fritz; MILKAU, Brigitte: Vom Handrad zum Bildschirm - Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß, Frankfurt/München 1988.