

INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG E.V., MÜNCHEN

Fritz Böhle
Brigitte Milkau

SINNLICHE ERFAHRUNG UND GEFÜHL

Entwicklungen und Probleme der Arbeitsgestaltung
beim Einsatz neuer Technologien im
Maschinenbau

München, April 1987

I

Im August 1985 wurde das Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung vom Bundesministerium für Forschung und Technologie mit der Untersuchung "Emotionale Komponenten von Arbeit" beauftragt. In dem hiermit vorgelegten Abschlußbericht werden die Ergebnisse dieser Untersuchung dargelegt. Entgegen der ursprünglichen Absicht, die mit dieser Untersuchung angegangene Forschungsperspektive primär empirisch-induktiv zu entwickeln und darzulegen, hat es sich im Verlauf der Untersuchung als sinnvoll und notwendig erwiesen, eine stärkere theoretisch-konzeptuelle Fundierung zu erarbeiten. Unter anderem ergaben sich hierfür Anstöße aus der Auflage der Gutachter, zur Präzisierung des Untersuchungsdesigns "mit Vertretern der angrenzenden psychologischen Disziplinen" ein Fachgespräch durchzuführen. Die in der vorliegenden Untersuchung dargestellten Ergebnisse beruhen auf Grundlagen- und Vorarbeiten, die im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 333 der Universität München durchgeführt wurden. Die empirischen Erhebungen im Rahmen der Untersuchung richteten sich schwergewichtig auf Facharbeitertätigkeiten im Maschinenbau und ergänzend auf un- und angelernte Tätigkeiten in der Elektroindustrie. Bei der Auswertung der empirischen Befunde und ihrer Darstellung hat sich in Absprache mit dem Projektträger eine Konzentration auf die Entwicklungen im Bereich von Facharbeitertätigkeiten als sinnvoll erwiesen.

Die Verfasser danken dem Projektträger für eine kooperative Betreuung und Abwicklung der Untersuchung.

Wir weisen darauf hin, daß mit dieser Untersuchung ein Forschungsfeld angegangen wird, zu dem bislang kaum ausgearbeitete Konzepte und Erfahrungen vorliegen. Dies wurde auch nachdrücklich in dem im Rahmen der Untersuchung durchgeführten Fachgespräch bekräftigt. Wir gehen davon aus, daß mit dem hier vorgelegten Abschlußbericht theoretisch-konzeptuelle und empirische Fundierungen sowie Perspektiven dargelegt werden, die eine Weiterentwicklung dieser Forschungsperspektive sinnvoll und möglich erscheinen lassen.

II

An der Durchführung der Untersuchung war bis Juli 1986 Herr Dr. Peter Binkelmann beteiligt.

Das Institut beabsichtigt, die mit dem Abschlußbericht vorgelegten Ergebnisse im Campus-Verlag zu veröffentlichen.

INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFT-
LICHE FORSCHUNG E.V., MÜNCHEN

III

INHALT

I. Einleitung	1
1. Neue Anforderungen an die Wissenschaft	1
2. Konsequenzen für die Forschung	4
3. Aufbau der Untersuchung	6
II. Subjektivierendes Arbeitshandeln - konzeptuelle Grundlagen	9
A. Gefühl und sinnliche Wahrnehmung - Grenzen bisheriger Konzepte	9
B. Subjektivierendes Handeln	16
1. Beziehung zur Umwelt	17
2. Umgang mit der Umwelt	18
3. Sinnliche Wahrnehmung	21
4. Gefühl und Erfahrung	24
C. Subjektivierendes Handeln im Arbeits- prozeß - Dimensionen der Analyse	27
III. Subjektivierendes Arbeitshandeln als Quali- fikation - Facharbeitertätigkeit bei konven- tioneller Technik	33
A. Qualifizierte Facharbeitertätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen	33
1. Bedeutung im Rahmen industrieller Produktion	33
2. Merkmale der Tätigkeit	36
B. Formen und Bedeutung subjektivierenden Arbeitshandelns	41
1. Subjektivierende Bewältigung von Ar- beitsanforderungen	41
2. Betriebliche Anforderungen	55
3. Auswirkungen auf die Arbeitskräfte	62
4. Technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen	68

IV

IV. Veränderungen und Probleme beim Einsatz neuer Technologien - Facharbeitertätigkeit an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen	73
A. Facharbeitertätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen	76
1. Technisch-organisatorische Entwicklungen im Maschinenbau seit Mitte der 70er Jahre	76
2. Merkmale von qualifizierten Facharbeitertätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen	82
3. Probleme beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen - bisher vorliegende Erfahrungen	90
B. Auswirkungen auf die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen	100
1. Zurückdrängung subjektivierenden Arbeitshandelns	101
2. Aufrechterhaltung und Wiederherstellung subjektivierenden Arbeitshandelns	118
3. Betriebliche Anforderungen	140
4. Probleme für die Arbeitskräfte	149
V. Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung	167
A. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse	167
B. Perspektiven für die Gestaltung der Arbeit	174
C. Ansatzpunkte zur Arbeitsgestaltung	179
1. Arbeitsorganisation	179
2. Personaleinsatz	182
3. Zugänglichkeit der Maschine	184
4. Steuerungstechnik	187
5. Qualifizierung	190
D. Konsequenzen für die Forschung	192
Literaturverzeichnis	197

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 Spiel- und Gestaltungsräume 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 Distributionsprozesse¹⁾. Die in der Vergangenheit gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse zu technischen und arbeitsorganisatorischen Veränderungen müssen angesichts dieser neuen Entwicklungen ergänzt und modifiziert werden.²⁾

(3) Betrachtet man die bislang vorliegenden Befunde über die Auswirkungen dieser neuen Entwicklungen, ergibt sich keine eindeutige, sondern eher eine widersprüchliche oder zumindest ambivalente Einschätzung: In den Arbeits- und Sozialwissenschaften wurden -

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.

2) Dies betrifft z.B. insbesondere Erkenntnisse, wie sie im Zusammenhang mit der Durchsetzung tayloristischer Prinzipien der Arbeitsorganisation und des Personaleinsatzes zu Merkmalen betrieblicher Rationalisierungsmaßnahmen (wie Arbeitsvereinfachung, Reduzierung von Qualifikationsanforderungen, Standardisierung von Arbeitsabläufen etc.) gewonnen wurden.

gerade auch in den Forschungen zu einer Humanisierung der Arbeit - vielfältige Erfahrungen zu Belastungen und Restriktionen im Arbeitsprozeß gesammelt, insbesondere zur körperlichen Beanspruchung, Gefährdung der (physischen) Gesundheit und zur Reduzierung von Qualifikationsanforderungen. Auf diesem Hintergrund eröffnen neue Stoßrichtungen betrieblicher Rationalisierung auch neue und erweiterte Möglichkeiten, Belastungen und Restriktionen im Arbeitsprozeß abzubauen. Diese Erfahrungen haben u.a. dazu geführt, von einer Synthese zwischen betrieblichen Interessen einerseits und einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit andererseits zu sprechen.

Herausgestellt werden hier insbesondere Entwicklungen, die zu einer Requalifizierung von Industriearbeit im Zusammenhang mit neuen Produktionskonzepten und zu einem Abbau körperlicher Belastungen durch den Einsatz neuer Produktionstechniken führen.

(4) Es liegen aber auch Erfahrungen zu neuen Belastungen und Problemen im Arbeitsprozeß vor. Sie werden gegenwärtig jedoch überwiegend nur ansatzweise wahrgenommen und sind bislang kaum präzise erfaßt und bestimmt. Stichworte hierzu sind: neue mentale, nervliche und psychische Belastungen; Techno-Streß, Veränderungen von Kommunikations- und Interaktionsformen sowie soziale Isolation; Anpassung des Denkens an die Prinzipien und die Logik der Computersprache; Entsinnlichung von Arbeit.

Ferner zeigen Erfahrungen in der betrieblichen Praxis, daß technisch-organisatorische Veränderungen, durch die körperliche Belastungen und qualifikatorische Restriktionen abgebaut werden, bei den Arbeitskräften keineswegs zwangsläufig und generell zu einer positiven Einschätzung ihrer Arbeit führen.¹⁾ Wie solche Erfahrungen zeigen, beurteilen dabei die Arbeitskräfte ihre Arbeitssituation durchaus kritisch. Sie setzen aber teilweise andere Prioritäten, als dies nach der "objektiv" wissenschaftlichen Beur-

1) Siehe hierzu am Beispiel der Ausweitung von Qualifikationsanforderungen im Bereich von Un- und Angelerntentätigkeiten insbesondere die empirischen Befunde in den Untersuchungen von Altmann u.a. 1981, Band I, S. 877 ff. sowie Görres u.a. 1983, Band II, S. 513 ff.

teilung ihrer Arbeitsbedingungen zu erwarten wäre.¹⁾ Solche Reaktionen und Einschätzungen der Arbeitskräfte lassen sich nicht ohne weiteres auf eine Belastungsverschiebung (wie z.B. Reduzierung körperlicher Beanspruchung bei gleichzeitiger Steigerung der Leistungsintensität) oder auf Unwissenheit, Qualifikationsdefizite usw. der Arbeitskräfte zurückführen.

(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 und praktischen Erkenntnissen, so kann sie sich zwar als sachlich fundiert ausweisen, unterliegt aber der Gefahr, diese neuen Entwicklungen nur in einem verengten Blickwinkel zu betrachten; folglich sind auch Fehleinschätzungen in einer Gesamtbeurteilung nicht zu vermeiden. Öffnet sich hingegen die Diskussion und erweitert 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.²⁾

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

2) Dies zeigt sich gegenwärtig z.B. daran, daß bei kritischen Auseinandersetzungen mit den Auswirkungen von Informations- und Steuerungstechnologien auf das menschliche Denken und die Auseinandersetzung mit der Umwelt insgesamt, auf menschliche Fähigkeiten und Kompetenzen rekurriert wird, wie z.B. Kreativität, intuitives und assoziatives Denken, Gefühle usw., ohne daß diese aber genauer bestimmt und deren Bedeutung für die individuelle und gesellschaftliche Gestaltung der Lebenspraxis geklärt wird. Daher setzen sich solche kritischen Auseinandersetzungen auch sehr leicht dem Verdacht einer pauschalierenden und diffusen Technik- sowie Kulturkritik aus. Dies trifft z.B. auch zu für die ohne Zweifel sehr wichtige und anregende Diskussion der Auswirkungen neuer Technologien bei Weizenbaum 1978; Volpert 1986b oder Eurich 1985.

2. Konsequenzen für die Forschung

(1) Die hier vorgelegte Untersuchung geht davon aus, daß sich gegenwärtig Probleme der Arbeitsgestaltung abzeichnen, die sich nicht mehr allein mit den bisher entwickelten arbeitswissenschaftlichen, arbeitspsychologischen und industriesoziologischen Konzepten erfassen und beurteilen lassen.

(2) Stärker als bislang ist die Aufmerksamkeit darauf zu richten, daß neue Probleme nicht nur aus neuartigen Anforderungen und Beanspruchungen entstehen (z.B. durch Erhöhung des Arbeitstempos, Ausweitung körperlicher oder geistiger Anforderungen); sie können sich auch daraus ergeben, daß - oft unbeachtet und ungeplant - für die Arbeitskräfte wichtige Merkmale und Bestandteile der Arbeitssituation wegfallen. Kaum beachtet wurden bislang solche Auswirkungen bei Veränderungen, durch die Belastungen und Restriktionen im Arbeitsprozeß abgebaut werden, und die - in dieser Perspektive - zu einer Verbesserung der Arbeitssituation beitragen. Um solche Auswirkungen zu erkennen, ist es notwendig, Aspekte von Arbeit zu berücksichtigen, die bisher zumeist verdeckt blieben und in der wissenschaftlichen Analyse wie auch der praktischen Arbeitsgestaltung weitgehend ausgegrenzt wurden. Es sind dies vor allem emotional-gefühlsmäßige Komponenten des Arbeitshandelns und die sinnliche Erfahrung im Arbeitsprozeß. Unsere These ist, daß sich speziell hier gegenwärtig neue Probleme für die Arbeitskräfte und Anforderungen an die Arbeitsgestaltung ergeben. Sie können jedoch nur dann adäquat erfaßt und eingeschätzt werden, wenn die bisher vorliegenden Konzepte des Arbeitshandelns erweitert werden.

(3) In den Arbeits- und Sozialwissenschaften ist in den vergangenen Jahren zunehmend das Zusammenwirken und der wechselseitige Zusammenhang von unterschiedlichen Aspekten der Arbeitssituation insgesamt (also Belastungen, Qualifikationsanforderungen, Kommunikationsformen, Kontrolle etc.) herausgestellt worden. Dementsprechend ist es auch notwendig, die Aufmerksamkeit bei technisch-organisatorischen Veränderungen nicht nur isoliert auf bestimmte Anforderungen oder reduzierte Belastungen zu richten,

sondern auf die Veränderung der Arbeitssituation insgesamt und somit auch auf Neben-Wirkungen.¹⁾

Ferner haben neuere Untersuchungen gezeigt, in welcher Weise die Wahrnehmung und Beurteilung von Belastungen im Arbeitsprozeß nicht nur von den (objektiven) Arbeitsbedingungen abhängen, sondern auch durch "subjektive Faktoren", soziokulturelle Werte und Deutungsmuster sowie die Existenz- und Lebensbedingungen insgesamt beeinflußt werden²⁾.

Diese Forschungen haben ohne Zweifel zu einem umfassenderen und differenzierteren Verständnis von Entwicklungen im Arbeitsbereich sowie der Anforderungen an die Arbeitsgestaltung beigetragen. Sie erweitern damit jedoch nicht die Perspektive, in der das Arbeitshandeln - die Ausführung von Arbeitsvollzügen und die Bewältigung von Arbeitsanforderungen - untersucht und gesehen wird. So werden auch der "subjektive Faktor" und soziokulturelle Einflüsse u.ä. als Bedingungen begriffen, durch die das Arbeitshandeln zwar überformt und die individuelle wie kollektive Wahrnehmung, Deutung und Interpretation der Arbeitsbedingungen beeinflußt werden, ihrer Bedeutung für das Arbeitshandeln selbst wird jedoch nicht weiter nachgegangen.³⁾

(4) Die in dieser Untersuchung entwickelte Forschungsperspektive richtet sich demgegenüber gerade auf "subjektive" Komponenten des Arbeitshandelns. Sie greift damit Phänomene auf, die in der neueren Diskussion - speziell im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informations- und Steuerungstechnologien - zur Frage nach der

1) Zu berücksichtigen sind somit nicht nur Belastungsverschiebungen, sondern etwa auch der Einfluß betrieblicher Rahmenbedingungen (wie z.B. Entwicklungen des Arbeitsmarktes, gesetzliche und tarifvertragliche Regelungen in der betrieblichen Praxis). Vgl. z.B. Binkelmann 1982.

2) Vgl. hierzu z.B. Brock, Vetter 1982; Volmerg u.a. 1983 sowie wie Marstedt, Mergner 1986.

3) Besonders deutlich wird dies auch daran, daß z.T. explizit zwischen einer "Arbeitskraft"- und einer "Subjektperspektive" unterschieden wird. Vgl. hierzu exemplarisch die Untersuchung von Schumann u.a. 1982.

"Subjektivität von Arbeit"¹⁾ geführt haben. Angesprochen werden damit Fähigkeiten und Kompetenzen der Arbeitskräfte, die mit Begriffen wie "Erfahrungswissen", "intuitiv-assoziatives Denken", Gefühl für Material und Maschinen, "technische Sensibilität" u.ä. bezeichnet werden; u.a. werden derartige Qualifikationen auch mit Begriffen wie "tacit skills" oder "tacit knowledge" umschrieben.²⁾

Mit der hier vorgelegten Untersuchung werden solche Qualifikationen als Bestandteile eines "subjektivierenden Arbeitshandelns" systematisch erfaßt und ihre Grundlagen, Voraussetzungen sowie ihre Bedeutung für die Arbeitskräfte und den betrieblichen Produktionsprozeß aufgezeigt. Damit rücken Probleme des Arbeitsprozesses und der Anforderungen der Arbeitsgestaltung ins Blickfeld, die sich den traditionellen Kriterien für die Beurteilung von Arbeitsbedingungen entziehen, die aber angesichts der sich gegenwärtig abzeichnenden Entwicklungen im Arbeitsprozeß zunehmend virulent werden, da sie zu neuartigen, insbesondere psychisch-mental Belastungen sowie Arbeitsproblemen führen.

3. Aufbau der Untersuchung

Die Arbeiten im Rahmen dieser Untersuchung sind bewußt explorativ angelegt.

Es erfolgt eine theoretisch-konzeptuelle Bestimmung und Begründung der praktischen Bedeutung von Gefühlen und der sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß. Maßgeblich ist hierbei die Entwicklung des Konzepts subjektivierenden Handelns. Die Ergebnisse dieser theoretisch-konzeptuellen Arbeiten werden in Kapitel II dargestellt.³⁾ Dabei werden auch die sich hieraus ergebenden Konsequenzen für die Analyse des Arbeitshandelns näher präzisiert.

1) Vgl. hierzu z.B. Schimank 1986 und Dörr 1985.

2) Vgl. hierzu z.B. die Ausführungen bei Wood 1986, S. 85 f.; Schimank 1986.

3) Es ist darauf hinzuweisen, daß die hier dargelegten Ergebnisse auf theoretischen Grundlagen und (Vor-)Arbeiten aufbauen, die im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 333 an der Universität München, Teilprojekt A 2, durchgeführt wurden.

Auf dieser Grundlage werden Veränderungen von Facharbeitertätigkeiten beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen im Maschinenbau untersucht.

Es wird zunächst aufgezeigt, in welcher Weise "subjektivierendes Arbeitshandeln" ein wichtiger Bestandteil der Qualifikation von Facharbeitern an konventionellen Werkzeugmaschinen ist. Auf dieser Basis werden Merkmale und Erscheinungsformen eines solchen Arbeitshandelns, seine Rolle im betrieblichen Produktionsprozeß und seine Bedeutung für die Arbeitskräfte systematisch bestimmt und dargelegt (Kapitel III).

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

Hieraus ergeben sich auch Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung. Auf dem Hintergrund der empirischen Befunde werden generelle Perspektiven für die Arbeitsgestaltung sowie konkrete Ansatzpunkte und Maßnahmen bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen dargestellt; ebenso auch Folgerungen für die weitere Forschung (Kapitel V).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen beruhen auf eigenen empirischen 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 Videoaufzeichnungen unterstützt wurde. Ergänzend wurden, soweit für unsere Fragestellung nutzbar, Ergebnisse aus anderweitig vorliegenden Untersuchungen sowie institutsinternes Fallstudienmaterial hinzugezogen.

Dem explorativen Charakter der Untersuchung entsprechend wurden die konzeptuellen, methodischen und empirischen Arbeiten eng miteinander verzahnt durchgeführt. Erkenntnisse bei den empirischen Erhebungen gingen sowohl in die Ausarbeitung der konzeptuellen Grundlagen sowie der methodischen Instrumente ein. Ebenso aber bildeten die theoretisch-konzeptuellen Arbeiten die "heuristischen" Grundlagen für die empirischen Erhebungen.

Die Darstellung der Ergebnisse dieser Untersuchung entspricht dem explorativen Charakter der Untersuchung. Absicht ist, mit dieser Untersuchung zugleich Grundlagen für weitere konzeptuelle, methodische und empirische Arbeiten sowie die praktische Arbeitsgestaltung zu entwickeln.

II. Subjektivierendes Arbeitshandeln - konzeptuelle Grundlagen

A. Gefühl und sinnliche Wahrnehmung - Grenzen bisheriger Konzepte

(1) Die vorherrschende wissenschaftliche Beschäftigung wie auch ein weit verbreitetes "Alltagsverständnis" begreifen Gefühle primär als intrapsychisches Geschehen und individuelle Erlebniszustände im Sinne von Wohlbefinden/Mißbefinden, Lust/Unlust. Dadurch erhalten sie eine Aura des "ganz Privaten" bzw. der "subjektiven Innerlichkeit", die der wissenschaftlichen Beobachtung nicht zugänglich ist.¹⁾

Diesem Verständnis von Gefühl entspricht der in psychologischen Theorien verwendete Begriff der Emotion. Mit Emotionen werden primär individuelle Gefühlszustände und Ausdrucksformen bezeichnet. Gefühle stehen dabei dem logisch-rationalen Denken und entsprechenden kognitiven Prozessen gegenüber und sind der Rationalität hierarchisch untergeordnet; sie bilden quasi den "archaischen Urgrund", der den "höheren" geistigen bzw. kognitiven Funktionen in ihrer Rolle für die Handlungsorganisation unterlegen und tendenziell hinderlich ist.

Die Konzepte in der Arbeitspsychologie, den Arbeitswissenschaften und der Arbeitssoziologie sind wesentlich durch ein solches Verständnis der Gefühle geprägt. Sie tauchen

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 Begleiterscheinungen 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).

einzig als Faktoren auf, die dem praktischen Handeln zeitlich vorausgehen, sein Ergebnis sind oder es begleiten.¹⁾ Die praktische Bewältigung von Arbeitsanforderungen (Ausführung von Arbeitsaufgaben) wird vorrangig dem kognitiv-rationalen Handeln zugeordnet. Gefühle gelten dabei als untergeordnete, wenn nicht störende Elemente. Soweit sie berücksichtigt werden, erfolgt dies unter dem Aspekt der (Arbeits-)Motivation und der (Arbeits-)Zufriedenheit bzw. des psychischen Wohlbefindens.

(2) Diesem Verständnis von Arbeitshandeln entspricht auch die vorherrschende wissenschaftliche Auffassung der sinnlichen Wahrnehmung. Im medizinischen Modell werden die einzelnen Sinne (Auge, Ohr etc.) als physisch-materielle Gegebenheiten erfaßt, durch die Reize aufgenommen und physiologische Prozesse ausgelöst werden. Für eine angemessene Auseinandersetzung mit der Umwelt müssen die einzelnen Sinnesorgane jeweils eine funktionsgerechte Konstitution aufweisen, die aber durch interne oder externe Einflüsse beeinträchtigt wie auch korrigiert werden kann. Eine solche Sichtweise ist z.B. in der Arbeitsmedizin vorherrschend. Sinnlich erfahrbare Komponenten der Arbeitssituation, wie z.B. körperliche Beanspruchung, Umgebungseinflüsse durch Temperatur, Lärm, Licht etc., werden überwiegend unter dem Aspekt der damit verbundenen physischen Belastung und Gefährdung erfaßt (Gehörschädigungen durch Lärm etc.). In psychologischen Theorien werden die einzelnen Sinnesorgane - dem medizinischen Modell entsprechend - ebenfalls wie technische Apparaturen (z.B. Auge als Kamera) gesehen. Gefragt wird hier jedoch nach ihrer Erkenntnis- und Orientierungsfunktion. Die Sinne sind in dieser Sicht primär Medien, die dem Gehirn Informationen zuführen, deren neurophysiologische Erregungen kognitiv-rational interpretiert werden. Bei dieser Rolle der Sinnesorgane wird davon ausgegangen, daß jeder

1) Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Holzkamp-Osterkamp 1978. Auch bei Versuchen, Aspekte der Zielbildung, Motivation und Emotion in die Theorie der Handlungsregulation (Hacker, Volpert) einzubeziehen, bleibt diese Akzentuierung bestehen (vgl. z.B. Österreich 1981). Gleiches gilt auch für neuere Ansätze in der Streßforschung (Lazarus, Greif, Freese sowie den Überblick in Nitsch 1981), in denen Gefühle bzw. emotionale Zustände als wichtige Einflußfaktoren auf die Entstehung der Bewältigung von Streß berücksichtigt werden.

(Wahrnehmungs-)Gegenstand (objektive) Eigenschaften für eine objektive sinnliche Wahrnehmung anbietet. Jedes Sinnesorgan empfängt die ihm adäquaten Reize, die von den Objekten ausgehen. Dem entspricht die Annahme, daß die Objekte aus einzelnen isolierbaren Elementen bestehen, die visuelle, akustische, optische, olfaktorische Stimuli darstellen, die jeweils auf die entsprechenden Sinne treffen. Die Sinnesorgane sind somit in diesen Konzeptionen Sensoren, die akustische, visuelle etc. Reize der Umwelt registrieren und an das informationsverarbeitende Gehirn weiterleiten. Ein Zusammenwirken der Sinne wird in diesem Konzept additiv in Form gegenseitiger Ergänzung dargestellt. (Der Tastsinn kann beispielsweise der Überprüfung der visuellen Wahrnehmung dienen.) Sinnliche Wahrnehmung kann - nach diesen Konzepten - zwar Gefühle auslösen, diese sind aber für die objektive Wahrnehmung selbst störend und führen eher zu subjektiven Verzerrungen.¹⁾ Dies findet seinen Niederschlag in der Abtrennung der sinnlichen Wahrnehmung vom "subjektiven Empfinden". Diese Auffassungen haben maßgeblich die Arbeitswissenschaften und die Arbeitspsychologie beeinflusst.

Charakteristisch hierfür sind die arbeitsphysiologisch ausgerichteten Untersuchungen und Messungen von Umwelteinflüssen (Hitze, Lärm) und die Gestaltung der Arbeit (Licht, taktil-haptische Beschaffenheit von Arbeitsgegenständen) sowie eher psychologisch ausgerichtete Konzepte und Methoden, die sinnlich erfahrbare Komponenten primär unter dem Aspekt einer eindeutigen Informationsaufnahme (visuelle und akustische Signale) ausgerichtet sind sowie auf Phänomene der Reizüberflutung oder Reizarmut.²⁾

Seinen besonderen Ausdruck findet dies im Begriff der Sensu-Motorik bzw. sensu-motorischer Fertigkeiten, wie sie im Konzept

1) Im einzelnen unterscheiden sich hierbei die verschiedenen theoretischen Konzepte im wesentlichen dadurch, ob die Wahrnehmungsprozesse als physiologische (Abbildungs-)Vorgänge oder durch kognitive Prozesse geformt und mitkonstituiert begriffen werden. Vgl. als Überblick Gibson 1973; Schmidt 1977 sowie die Darstellung bei Prinz 1984.

2) Vgl. hierzu als Überblick u.a. Schmale 1983 sowie Hacker 1987; Rohmert, Rutenfranz 1986; Frieling, Sonntag 1987.

der Handlungsregulation erfaßt werden. Sensu-motorische Prozesse werden als unterste Regulationsebene des Handelns begriffen, die ohne Verbindung mit kognitiv-rationalen Prozessen primär nicht bewußtseinspflichtig sind und nach einem Reiz-Reaktions-Schema verlaufen und zu habitualisierten, automatisierten, quasi mechanisch ablaufenden Handlungsvollzügen führen.¹⁾

(3) Diese Konzepte von Gefühl und sinnlicher Wahrnehmung liefern wichtige Erkenntnisse über die Organisation von Handlungsabläufen und speziell über das Arbeitshandeln. Dies sei hier nicht in Frage gestellt. Sie beziehen sich aber auf praktisches Handeln nicht grundsätzlich, sondern nur auf eine Handlungsform, die als objektivierendes Handeln bezeichnet werden kann.

Grundlegend für diese Handlungskonzeptionen sind spezifische Annahmen über die Beziehung zu Gegenständen und Personen sowie den Umgang mit ihnen, die zumeist implizit einfließen und quasi als "naturegegeben" vorausgesetzt werden. Kennzeichnend ist die Distanz zwischen Subjekt und Umwelt; diese ist dem Subjekt äußerlich. Handlungsrelevant sind objektive, in ihrer Bedeutung und Funktion vom Subjekt unabhängig existierende Merkmale. Dem entspricht eine Auseinandersetzung mit der Umwelt, bei der entweder einseitig auf sie eingewirkt (sie verändert, manipuliert etc.) wird oder passiv-reaktiv Einflüsse und Informationen aufgenommen und verarbeitet werden. Die kognitive und praktische Handlungsorientierung erfolgt dabei nach objektivierbaren, in ihrer Existenz und Gültigkeit vom (handelnden) Subjekt unabhängigen Kriterien; charakteristisch hierfür sind logisch-rationale und quantifizierbare Verfahren, wie sie in den Naturwissenschaften vorherrschend sind.

Das in den Sozialwissenschaften (Psychologie wie Soziologie) als kognitiv-rational, zweckrational oder instrumentell bezeichnete Handeln ist durch solche Merkmale objektivierenden Handelns bzw. einer objektivierenden Auseinandersetzung mit der Umwelt gekenn-

1) Vgl. hierzu Hacker 1978, S. 118 sowie Volpert 1974. Eine kritische Darstellung in dieser Perspektive: vgl. Krell 1984, insbesondere S. 143 f.

zeichnet. Dies gilt im speziellen auch für die Konzepte des Arbeitshandelns.

Zu wenig berücksichtigt, ausgeblendet und unterschlagen wird, daß objektivierendes Handeln nur eine Variante bzw. ein Ausschnitt möglicher Formen praktischen Handelns ist. Damit wird auch die handlungspraktische Bedeutung des Gefühls und der sinnlichen Wahrnehmung nur verkürzt und einseitig erfaßt.

(4) Die hier entwickelte Forschungsperspektive geht demgegenüber davon aus, daß Gefühl ein wichtiger Bestandteil praktischen Handelns ist. Damit knüpfen wir an neuere psychologische und sozialpsychologische Forschungsansätze an, die überwiegend aus der Kritik an der einseitigen Gewichtung der kognitiv-rationalen Handlungsorientierung in psychologischen und sozialpsychologischen Theorien hervorgegangen sind.¹⁾ Unser Ansatz begreift jedoch Gefühl nicht isoliert, sondern in seinem Zusammenwirken mit anderen Komponenten des Handelns. Er richtet sich daher weder isoliert auf subjektive Gefühlszustände oder subjektive Empfindungen, noch auf intrapsychische Prozesse der gefühlsmäßigen Verarbeitung von Umwelt ("Erleben"). Er begreift Gefühle im Kontext und als Bestandteil der aktiven Auseinandersetzung des Menschen mit der Umwelt und richtet sich daher in erster Linie auf Formen des Handelns und Verhaltens, bei denen Gefühl - in diesem Sinne - ein wichtiges Element praktischen Handelns ist. Daraus ergibt sich, daß Gefühl auch im Arbeitsprozeß als wichtige Komponente der praktischen Bewältigung von Arbeitsanforderungen sowie der Orientierung im Arbeitsprozeß zu begreifen ist.

Diese Rolle des Gefühls für das praktische Handeln wird jedoch nur erkennbar, wenn auch die sinnliche Wahrnehmung (bzw. die sinnliche Auseinandersetzung mit der Umwelt) in einer anderen Weise als in vorherrschenden wissenschaftlichen Konzepten gesehen wird. Wie neuere sozialwissenschaftliche Untersuchungen zeigen, beziehen sich diese

1) Vgl. hierzu als Überblick Ulich 1982; Mandl, Huber 1983.

Konzepte der sinnlichen Wahrnehmung auf einen spezifischen, gesellschaftlich geformten Gebrauch der Sinne, ohne dies jedoch genauer zu reflektieren. Entsprechend bleiben andere Formen sinnlicher Wahrnehmung ausgeblendet oder im individuellen wie gesellschaftlichen Entwicklungsprozeß als geschichtliche Vorformen eingestuft.¹⁾

Der Akzent unserer Forschungsperspektive liegt jedoch - im Unterschied zu diesen Untersuchungen - darauf, gerade die handlungspraktische Bedeutung und Notwendigkeit solcher Formen sinnlicher Wahrnehmung aufzuzeigen, die hierdurch nicht erfaßt werden.²⁾

(5) Grundlegend für die hier umrissene Perspektive ist die Unterscheidung zwischen einem objektivierenden und einem subjektivierenden Handeln. In dieser Unterscheidung werden zwei Pole des Subjekts deutlich: Im objektivierenden Handeln müssen subjektive Besonderheiten ausgegrenzt werden; handlungsrelevant sind objektive, verallgemeinerbare Eigenschaften der Umwelt. Demgegenüber sind für subjektivierendes Handeln gerade die subjektiven Besonderheiten sowie Eigenschaften und Bedeutungen der Umwelt, die nicht unabhängig vom Subjekt existieren und die durch das Handeln des Subjekts mitkonstituiert werden, wichtig. Das Konzept subjektivierenden Handelns verdeutlicht ganzheitliche bzw. präsentative Formen der Wahrnehmung und Denkformen, wie z.B. assoziatives, intuitives Denken sowie gefühlsmäßige Handlungsorientierung, die in einem systematischen Zusammenhang stehen und Bestandteile einer spezifischen Form praktischen Handelns sind. Ein solches (subjek-

1) Untersuchungen, in denen die gesellschaftliche Formung sinnlicher Wahrnehmung aufgezeigt wird, erfassen jedoch jene Formen der sinnlichen Wahrnehmung, die hierdurch zurückgedrängt werden, nicht näher konzeptuell; es bleibt bei historischen Beschreibungen einzelner Erscheinungsformen oder pauschalen oder vagen Hinweisen. Vgl. hierzu etwa Hoffmann-Axthelm 1984; Mattenklott 1982; Lippe 1981; Lippe 1983/84; Schivelbusch 1979.

2) Ansätze für eine solche theoretische Fundierung und Präzisierung finden sich im Rahmen phänomenologisch orientierter Theorien sinnlicher Wahrnehmung. Aus ihnen ergeben sich wichtige Hinweise für unseren Forschungsansatz.

tivierendes) Handeln ist nicht vorschnell als "irrational" zu bewerten. Vielmehr ist von unterschiedlichen Formen und Ausprägungen rationalen Handelns auszugehen. Subjektivierendes Handeln vollzieht sich demnach in einer anderen Logik und Rationalität¹⁾ als objektivierendes Handeln. Es ist daher in gleicher Weise als handlungspraktisch wichtig zu betrachten wie objektivierendes Handeln.²⁾

Bislang vorliegende Arbeiten zu subjektivierenden Handlungsformen beschränken deren individuelle und gesellschaftliche Bedeutung auf bestimmte Lebensbereiche (soziokulturelle Sphäre im Unterschied zu ökonomisch-materiellen Sphäre) und Funktionen (Identitätsstiftung, psychische Verfassung, Sinnggebung)³⁾. Nach dem hier vertretenen Konzept kommt es aber darauf an, gerade auch in jenen Bereichen (und hier speziell im Arbeitsbereich), in denen bislang objektivierendes Handeln als überlegen und dominierend angesehen wird, die gleichermaßen wichtige Bedeutung subjektivierender Handlungsformen aufzuzeigen.

Ferner erfassen Forschungsansätze, die sich auf einzelne Elemente subjektivierenden Handelns beziehen, diese jeweils isoliert.⁴⁾

Demgegenüber ist es nach dem hier vorgelegten Konzept entscheidend, diese als Komponenten einer bestimmten Handlungsform (subjektivierendes Handeln) und somit in ihrem Zusammenwirken und ih-

1) Vgl. insbesondere die hierzu richtungsweisende Arbeit von Langer 1984.

2) Die Unterscheidung zwischen objektivierendem und subjektivierendem Handeln stützt sich auf neuere Forschungsansätze, die Handlungsformen, die vom Konzept kognitiv-rationalen Handelns ausgegrenzt werden, aufgreifen und sie als wichtige individuelle und gesellschaftliche Voraussetzungen der Lebensbewältigung herausstellen (vgl. Boesch 1980; Oertner 1983; Lorenzer 1981).

3) So verbleibt z.B. auch Habermas' "Theorie des kommunikativen Handelns" in der gängigen Aufspaltung von Zuständigkeiten zweier verschiedener Handlungsformen: kommunikatives Handeln erfolgt demnach im sozio-kulturellen Kontext und instrumentell-strategische Verfahren im Umgang mit der gegenständlich-natürlichen Umwelt (vgl. Beier 1986).

4) Vgl. hierzu neben den zuvor zitierten neuen Ansätzen zur Rolle von Gefühl und sinnlicher Wahrnehmung auch Watzlawick 1982; Goldberg 1985; Berman 1985.

rer wechselseitigen Abhängigkeit zu begreifen. In dieser Perspektive sei im folgenden subjektivierendes Handeln in seinen wesentlichen Merkmalen näher umrissen und bestimmt. Es wird ein theoretisch-konzeptueller Rahmen dargelegt, der primär als heuristische Grundlage für die empirische Untersuchung und darauf aufbauende weitere theoretische Fundierungen dient. Damit wird eine Forschungsperspektive entwickelt, in der theoretisch wie empirisch der Frage nachgegangen werden kann, in welcher Weise

- o das Zusammenwirken von Gefühl und sinnlicher Wahrnehmung für das praktische Handeln bedeutsam ist und
- o dementsprechend auch als ein wichtiger Bestandteil des Arbeitshandelns zu begreifen ist.

B. Subjektivierendes Handeln

Subjektivierendes Handeln läßt sich in vier Dimensionen charakterisieren, in denen sich zugleich wichtige Unterschiede zum objektivierenden Handeln zeigen. Es sind dies: die Beziehung zur Umwelt,¹⁾ der Umgang mit ihr, die Besonderheiten der sinnlichen Wahrnehmung und die Rolle des Gefühls. Diese vier Dimensionen bilden einen untrennbaren Zusammenhang, sie stellen vier Aspekte ein- und derselben Handlungsweise dar.

Im folgenden werden diese Dimensionen näher erläutert, wobei sich die Darstellung primär an einer thesenhaften Zusammenstellung wichtiger Merkmale orientiert, die sich aus unseren bisherigen Arbeiten hierzu ergeben haben.²⁾ Auf dieser Grundlage erfolgt dann eine auf Arbeitshandeln bezogene empirisch orientierte Analyse des Arbeitshandelns im Bereich von Facharbeitertätigkeiten.

- 1) Es ist nochmals darauf zu verweisen, daß mit der Umwelt hier sowohl materielle wie auch soziale Gegebenheiten (Dinge und Personen) gemeint sind, wobei im folgenden die materiellen Gegenstände besonders akzentuiert sind.
- 2) Die im folgenden dargestellten Ergebnisse beruhen auch auf theoretischen Arbeiten und Vorarbeiten, die im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 333 der Universität München "Entwicklungsperspektiven von Arbeit" im Teilprojekt A 2 durchgeführt wurden.

1. Beziehung zur Umwelt

Für subjektivierendes Handeln ist eine Beziehung der Nähe zwischen handelndem 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 Subjekt¹⁾.

Der Mensch bezieht sich dabei auf seine Umwelt als "holistisches Subjekt", als Ganzheit.²⁾ 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 (als sog. "leib-seelische Einheit") entsteht eine Beziehung. Gefühl ist dabei ein Medium, in dem sich die subjektivierende Beziehung zwischen Subjekt und Objekt herstellt.

Das Handeln richtet sich darauf, sich 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. Durch die Entdeckung "menschlicher" Eigenschaften auch an sachlichen Gegenständen bzw. von Ähnlichkeiten zwischen Subjekt und Objekt entsteht eine exklusive, einzigartige Beziehung.

- 1) Merleau-Ponty spricht in diesem Zusammenhang z.B. bei seiner Analyse von 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, das eine dem anderen einen 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.

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

Umgangssprachlich wird dies zumeist "persönliche Beziehung" genannt. Entscheidend ist, daß die hier umrissene Beziehung zu Dingen und Personen keine "bloß subjektiv eingebilddete" (d.h. in die Umwelt projizierte) oder äußere Zusammengehörigkeit ist. Das heißt, diese Zuordnung erfolgt nicht im Sinne von "Besitzverhältnissen", sondern ist vielmehr Inhalt und Struktur einer solchen Beziehung selbst. Sie ist auf die Herstellung einer Einheit und Zusammengehörigkeit zwischen handelndem Subjekt und Umwelt ausgerichtet. In dieser Hinsicht wird die Umwelt zu einem Teil des handelnden Subjekts und umgekehrt.

2. Umgang mit der Umwelt

Die 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 mime-

- 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.

tisch-identifikatorischen Nachvollzugs von Bewegungsabläufen und Gestalten.¹⁾ 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, 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 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 Personen enthaltenen und von ihnen angebotenen Möglichkeiten, die sich erst im Umgang mit diesen erschließen bzw. erschlossen werden können.²⁾

-
- 1) Empathie und subjektiver Nachvollzug wird 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).
 - 2) Illustrieren läßt sich ein solcher Umgang am Beispiel des Unterschieds zwischen den Verfahrensweisen von Bastler und Ingenieur, wie er z.B. 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 im direkten 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

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. Dies sind Vorgehensweisen, die man auch als "experimentierende Annäherung" an ein Ergebnis bezeichnen kann. Planmäßiges Handeln steht einer solchen Vorgehensweise nicht im Wege, wenn Spielräume für die erwähnte Einheit von aktiver und reaktiver Handlung erhalten bleiben. Der dialogische Umgang mit Personen und Gegenständen ist eine 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.

Fortsetzung Fußnote 2:

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 einen 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. 30 f.) 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.)

3. Sinnliche Wahrnehmung

Subjektivierende Sinnlichkeit ist eine fühlende, spürende Sinnlichkeit, bei der die einzelnen Sinne nicht fragmentiert sind, sondern im und durch den Leib¹⁾ wirken. Leib meint den sensiblen, empfindenden Körper. Er bildet die lebendige Einheit der Sinne mit anderen Dimensionen menschlicher Existenz.²⁾ Zwischen den Sinnesorganen wird keine scharfe Trennung gezogen, sondern die Sinne sind wirksam in ihrer Komplexität und Verflechtung.

Dieser subjektive Körper (Leib) integriert die Sinnesmodalitäten zu einer Einheit (sensorium commune)³⁾ 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 hier nicht auf der Distanz, sondern der Einheit von Subjekt und Umwelt. 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". Das Subjekt erfährt die Umwelt nicht als fremde, äußere Objekte, sondern als Teil bzw. Verlängerung seiner selbst.⁴⁾

In der sinnlichen Wahrnehmung werden Eigenschaften etc. der Umwelt nicht nur registriert, sondern sie verhält sich zur Umwelt

-
- 1) Wir wählen hier diesen Begriff, um ihn von dem des Körpers abzusetzen, der auch auf Gegenstände wie z.B. geometrische Körper anwendbar ist.
 - 2) Vgl. hierzu auch Buytendijk 1965.
 - 3) 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.
 - 4) Merleau-Ponty spricht in diesem Zusammenhang von einem "anderen Ich", das sich mit der Umwelt synchronisiert, mit ihr eins wird.

teilnehmend (partizipierende Wahrnehmung).¹⁾ Dem entspricht ein anschauendes, betrachtendes Sehen oder ein Hören, das sich "hineinhört".²⁾ Jedem Wahrnehmungsvorgang ist ein Gefühl ("sentir")³⁾ 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.⁴⁾ Dazu gehört auch der Bewegungs- oder kinästhetische Sinn.

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

Eine weitere Besonderheit subjektivierender Sinnlichkeit ist die Rhythmisierung von Handlungen. Rhythmisierete Bewegungsverläufe stellen ein wichtiges Moment der Handlungsregulation dar, in dem sie Tätigkeiten nicht nur ökonomisch gestalten, sondern auch die Energieressourcen des handelnden Subjekts bewahren: Im Rhythmus

1) Diese partizipierende Wahrnehmung basiert auf einer sinnlichen Identifizierung mit der Umwelt. Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Berman 1985, S. 141 ff.

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

3) Vgl. hierzu Buytendijk 1965.

4) 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.

stellt sich eine Art "Gleichzeitigkeit" von Aktion und Reaktion, Aktivität und Passivität her, und einzelne Phasen des Handlungsvollzugs verschmelzen zu einer Einheit von Wiederholungen.¹⁾

-
- 1) Anschaulich wird eine solche Rhythmisierung von zur Lippe in der folgenden Beschreibung eines Arbeitsvollzugs geschildert: "Allein entwickeln bei der Arbeit Zimmerleute, früher auch Schmiede, mit dem Hammer einen solchen Rhythmus. Dabei wechseln immer 'volle' und 'leere' Zeiten miteinander, d.h. nicht jeder Schlag treibt den Nagel tiefer in den Balken. Dazwischen dienen leichtere Schläge dazu, sich zu versichern, daß Schwung und Richtung des Armes der Stellung des Nagels noch Rechnung tragen, daß der Arm sich nicht verkrampft und seine Kräfte frei zum Zuge kommen. In einem solchen Wechselrhythmus von Einwirken und sich Vergewissern kann die Energie eines Schlags nach dem harten Treffen des Nagels in das leichte Zurückschwingen auslaufen. Die Energie für das nächste Zuhauen kann im Zwischenschwung vorbereitet werden. Dies ergibt auf die Dauer eine pendelartige Wirkung, in der ein Schwung auf den vorigen aufbauend geführt, ein Ausholen vom ganzen Rhythmus getragen wird" (vgl. Lippe 1983, S. 87). Vgl. hierzu auch die in der - wenn auch völlig anders ausgerichteten - Untersuchung von Bücher enthaltene Schilderung der Rhythmisierung von Arbeits-handlungen (Bücher 1909); sowie die Ausführungen in der Untersuchung von Leroi-Gourhan 1980, S. 384 ff. In dem obigen angeführten Beispiel wird auch die handlungsorganisierende Funktion des Körpers und der Einheit der Sinne wie auch die hergestellte Verbindung zwischen Subjekt und Objekt sichtbar: Der Hammer ist als Werkzeug Verlängerung des Körpers, über den Hammer spürt der Zimmermann den Nagel wie auch den Balken, synchronisiert seine Aktivität mit den Eigenschaften von Hammer, Nagel und Balken. Position, Einschlagtiefe, Härtegrad, Widerstand etc. werden sehend, hörend, tastend und in der Bewegung wahrgenommen. Und in der Wiederholung der Hammerschläge ergibt sich ein Rhythmus zwischen Nagel/Holzgrund und Hammer/Zimmermann, der nicht nur das fachgerechte Einschlagen des Nagels in den Balken, sondern auch den Energiestrom des Arbeitenden organisiert.

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 Widerstände, Lagen oder Bewegungsformen des Arbeitsmittels in der Hand rückgemeldet und erlebt, sondern entsprechend der Eigenschaften am Material." (Vgl. Hacker 1978, S. 256.)

4. Gefühl und Erfahrung

Gefühl und Denken lassen sich im subjektivierenden Handeln nicht voneinander trennen. Für die subjektivierende Auseinandersetzung mit der Umwelt ist vor allem die Gegenstandsbezogenheit des Gefühls hervorzuheben.¹⁾ Es bildet das Medium, in dem sich die Verbindung von Subjekt und Umwelt herstellt.

Gefühl ist ein wichtiger Faktor des Erkennens von Eigenschaften und Qualitäten der Umwelt. Dementsprechend stellt es Orientierungswerte für subjektiv und objektiv richtiges Handeln und Verhalten dar. Es erzeugt aufgrund seiner Verbindung mit den Dingen subjektive Handlungs- und Verhaltenssicherheit. Dem gefühlsmäßigen Erkennen entspricht ein intuitives, empathisches Denken, bei dem Denken und Gefühl zwei Aspekte desselben Vorgangs sind.²⁾

Dieses gefühlsmäßige Erkennen baut 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 Praxis³⁾ und wird im praktischen Handeln gelernt. 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.

1) Gefühle sind hier keine 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.

3) Vgl. hierzu auch die Darstellung bei Bourdieu 1979.

Erfahrungswissen wird in Schritten gelernt, die nicht auf kognitive Prozesse reduzierbar sind. In der aktiven dialogischen Kommunikation mit der Umwelt werden Kenntnisse "einverleibt", gehen in "Fleisch und Blut über".¹⁾ Es bilden sich so im Subjekt aufgrund seiner praktischen Erfahrung im Umgang mit der Umwelt Dispositionen heraus, die das Handeln, Wahrnehmen, Urteilen, 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 bewußtseinsmäßige Wahrnehmung und Gestaltung vollziehen sich, indem sie erlebt werden.

Eigenschaften und Bedeutungen 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 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 Erfahrung²⁾ in die verschiedenen Objekte "hineingetragen".³⁾ Damit korrespondieren -

1) "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 Ciompi 1982.

2) Hierzu gehören auch Traditionen als Bündelung überlieferter Erfahrung.

3) "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." (Bour-

wie erwähnt - Denkformen, die als intuitives, emphatisches 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.

Der wissenschaftliche Erfahrungsbegriff unterscheidet sich wesentlich von der hier beschriebenen Erfahrung. Er setzt eine systematische, überprüfbare, wiederholbare, situations- und subjektunabhängige "Laborsituation" voraus, um das Kriterium wissenschaftlicher Objektivität zu erfüllen und daraus abgeleitete Prognosen erstellen zu können. Praktische Erfahrung jedoch findet unter vielgestaltigen Bedingungen statt und verlangt daher den ganzen Menschen einschließlich seiner Sinne und seines Gefühls.¹⁾

- 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).

Sie erfordert ein "Sich-Einlassen" auf Ungewisses, Unbestimmbares ("Sich-In-Gefahr-Begeben").

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

C. Subjektivierendes Handeln im Arbeitsprozeß - Dimensionen der Analyse

(1) Subjektivierendes Handeln - wie es zuvor bestimmt wurde - darf nicht a priori (d.h. bereits theoretisch-konzeptionell) bestimmten Lebensbereichen zugeordnet bzw. aus bestimmten Lebensbereichen ausgegrenzt werden. Auf diesem Hintergrund ist es auch fragwürdig, Arbeit bzw. das Arbeitshandeln ausschließlich unter den Prämissen objektivierenden Handelns (s.o.) zu betrachten und hiervon abweichende Phänomene als Randerscheinungen oder störende irrationale Elemente einzuschätzen. Vielmehr ist auch danach zu fragen und aufzuzeigen, in welcher Weise sich die Bewältigung von Arbeitsanforderungen über subjektivierendes Handeln vollzieht und worauf die praktische Bedeutung eines solchen Handelns im Arbeitsprozeß beruht. Subjektivierendes Handeln ist dabei nicht als ein bloßes "subjektives Bedürfnis" der Arbeitskräfte zu sehen, sondern muß im Zusammenhang mit den Gegebenheiten und Anforderungen des Produktionsprozesses erfaßt werden. In diesem Sinne ist

es als eine in den Arbeitsprozeß eingebrachte und von den Arbeitskräften geforderte Arbeitsqualifikation zu begreifen. Entsprechend ist auch aufzudecken, welche Folgen und Probleme sich ergeben, wenn in konkreten Arbeitsprozessen eine subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen ausgegrenzt oder behindert wird.

(2) Ferner rückt das Konzept subjektivierenden Handelns sog. "soziokulturelle" Aspekte von Arbeit ins Blickfeld, die über das Arbeitshandeln (im Sinne der Bewältigung von Arbeitsanforderungen) hinausgehen. Diese Phänomene (wie z.B. berufliche Identität, sinnstiftende Funktion der Arbeit etc.) können ohne Berücksichtigung subjektivierenden Handelns nicht adäquat erfaßt und erklärt werden¹⁾.

(3) Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die Bedeutung subjektivierenden Handelns für die Bewältigung von Arbeitsanforderungen (im Sinne einer Arbeitsqualifikation). Es sei darauf hingewiesen, daß sich aus einer solchen Analyse auch Einsichten in soziokulturelle Aspekte, insbesondere die Konstitution personaler und sozialer Identität, ergeben. Diese werden jedoch in dieser Untersuchung nicht eigens aufgegriffen und ausgeführt.

(4) Im folgenden werden Entwicklungen im Bereich von Facharbeitertätigkeiten aufgezeigt. Der Schwerpunkt liegt auf Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen im Maschinenbau.

1) Ein zentraler Mangel bisher vorliegender Forschungsansätze, die solche Phänomene aufgreifen und damit die bisherigen arbeitswissenschaftlichen und arbeitspsychologischen und industriesoziologischen Konzepte, besteht darin, daß sie entweder auch solche Phänomene primär nach Maßgabe kognitiv-rationalen Handelns untersuchen oder keine ausgearbeiteten Konzepte für die Analyse "nicht-rationaler" Handlungsformen vorhanden sind (wie dies z.B. der im Sinne einer Residualkategorie verwendete Begriff des "affektiven" oder "expressiven" Handelns zeigt). Vgl. hierzu exemplarisch die Unterscheidung zwischen Arbeitskraft- und Subjektperspektive und die damit verbundene Berücksichtigung der Bedeutung personaler und sozialer Identität im Arbeitsprozeß bei Schumann u.a. 1982. Zur kritischen Analyse der wissenschaftlichen Konzeptualisierung von Identität vgl. Steinbeiß 1981 sowie Berr 1984, insbes. S. 88 f.

(5) Zunächst wird am Beispiel traditioneller Facharbeitertätigkeit¹⁾ exemplarisch subjektivierendes Arbeitshandeln, seine Bedeutung für die Bewältigung von Arbeitsanforderungen und seine Auswirkungen auf die Arbeitskräfte anhand empirischer Befunde dargestellt. Der Akzent liegt hier auf einer Ergänzung und teilweisen Reinterpretation bislang vorliegender Analysen.

(6) Auf diesem Hintergrund werden Veränderungen und Probleme beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen untersucht. Es soll gezeigt werden, in welcher Weise diese Veränderungen vor allem die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen betreffen; es ändern sich hierdurch sowohl die Anforderungen an ein solches Arbeitshandeln wie auch die technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen. Hieraus ergeben sich neuartige Probleme für die Arbeitskräfte wie auch für die betriebliche Gestaltung von Produktions- und Arbeitsprozessen. Im einzelnen wird gezeigt, daß

- o mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen subjektivierendes Arbeitshandeln zurückgedrängt und beeinträchtigt wird; zugleich aber auch
- o Anforderungen an ein solches Arbeitshandeln bestehen bleiben und sich in neuer Form ergeben und dies
- o zu tendenziell widersprüchlichen Entwicklungen und Arbeitssituationen führt: Einerseits ist auch weiterhin für die Bewälti-

1) Zu berücksichtigen ist, daß sich die Bezeichnung "traditionell" auf den Vergleich mit Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen bezieht (vgl. hierzu im einzelnen Kap. III). Es handelt sich hier also weder um überwiegend vorindustriell bzw. handwerklich geprägte Arbeitsformen noch um Formen industrieller Tätigkeit, die einem längst überholten Stand der betrieblichen Organisation und Arbeit entsprechen. Es handelt sich um Tätigkeiten, die auf einer langen Tradition industriell organisierter Arbeit und Technisierung beruhen. Es sind somit Arbeitsformen, die maßgeblich nach den Prinzipien technischer und ökonomischer Rationalität gestaltet sind bzw. deren Prämissen und Anforderungen unterliegen. Absicht dieser Untersuchung ist es aufzuzeigen, daß gerade auch bei solchen industriell organisierten und den Bedingungen von Lohnarbeit unterliegenden Arbeitsformen subjektivierendes Handeln eine wichtige Rolle spielt.

gung der Arbeitsanforderungen ein subjektivierendes Arbeitshandeln notwendig und wird gefordert, andererseits werden jedoch die Voraussetzungen für ein solches Arbeitshandeln beeinträchtigt und gefährdet.

- o Anpassungs- und Akzeptanzprobleme bei den Arbeitskräften ebenso wie neue psychische und mentale Belastungen, qualifikatorische Risiken und Arbeitsprobleme sind wesentlich in diesen Entwicklungen begründet.

Hieraus ergeben sich Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung und Perspektiven für eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit.

(7) Methodisch ist es für die empirischen Erhebungen und ihre Interpretation notwendig, die allgemein bestimmten Merkmale subjektivierenden Handelns (s.o.) 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. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß beim gegenwärtigen Stand der Forschung eine eigenständige theoretisch-analytische Ausarbeitung subjektivierenden Arbeitshandelns erst geleistet werden kann, wenn nicht nur theoretische, sondern insbesondere empirische Untersuchungen hierzu weitergeführt und vertieft werden.

(8) 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 subjektivieren-

den 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".¹⁾

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

III. Subjektivierendes Arbeitshandeln als Qualifikation - Facharbeitertätigkeit bei konventioneller Technik

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

Für unsere Analyse ist es hilfreich, zunächst allgemein einige wichtige Merkmale dieser Tätigkeiten zu umreißen. Dies sei hier kurz vorweggestellt.

A. Qualifizierte Facharbeitertätigkeit an konventionellen Werkzeugmaschinen

1. Bedeutung im Rahmen industrieller Produktion

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

Der deutsche Maschinenbau ist ein außerordentlich heterogener Industriezweig¹⁾. Er umfaßt u.a. Hersteller von Fertigungs- und Montagetechnik (z.B. Werkzeugmaschinen, Handhabungseinrichtungen, Apparate), Transportmitteltechnik (z.B. Spezialfahrzeuge, Förderanlagen, Lokomotiven) und diversen technischen Aggregaten (z.B. Getriebe, Motoren, Pumpen). Gemeinsames Merkmal ist, daß es sich in der Regel um relativ komplexe Investitionsgüter aus Metall handelt, die unter hohen Qualitätsanforderungen als Einzelstücke oder in kleinen bis mittleren Serien gefertigt werden²⁾.

1) Folgende Darstellung zur Entwicklung im Maschinenbau ist entnommen aus: Köhler 1986, S. 1-4. Es wurden hier Ergebnisse aus mehreren empirischen Untersuchungen zur Produktionsorganisation und Arbeitsstrukturen im Maschinenbau ausgewertet.

2) Vgl. hierzu und zu folgendem auch VDMA 1986.

Der Maschinenbau spielt für die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland eine entscheidende Rolle. Sowohl in der Beschäftigtenzahl (1,03 Millionen) als auch im Umsatz (161 Milliarden) und im Export (93 Milliarden) lag er 1985 an erster Stelle aller Industriezweige.

Im Verhältnis zu anderen Branchen (z.B. Automobil-, Elektronischen- und Chemischen Industrie) dominieren Klein- und Mittelbetriebe. Von den 1984 insgesamt gezählten 5.108 Betriebsstätten mit 20 und mehr Beschäftigten hatten 92,3 % weniger als 500 Arbeitskräfte. In diesen Betrieben sind immerhin 63,8 % aller Arbeitnehmer des Maschinenbaus tätig.

Die Branche ist besonders arbeits- und qualifikationsintensiv. Etwa zwei Drittel aller Arbeiter sind in Facharbeiterlohngruppen eingestuft.

Bezogen auf die Fertigung¹⁾ lassen sich im Maschinenbau grob drei Arbeitsbereiche unterscheiden. Einmal handelt es sich um die Produktion im engeren Sinne. Dominierendes Produktionsmittel ist die alleinstehende Werkzeugmaschine. Direkt zugeordnete Aufgaben sind das Einrichten, Beschicken und Überwachen. Der zweite Arbeitsbereich umfaßt Servicefunktionen der Produktion wie Werkzeug- und Vorrichtungsbau, Instandhaltung und Reparatur, Qualitätskontrolle, Reinigung und Transport. Beim dritten Arbeitsbereich handelt es sich um den Funktionskreis der Arbeitsvorbereitung (Fertigungsplanung, Fertigungssteuerung). Es finden sich sehr unterschiedliche und vielfältige Formen der Arbeitsteilung zwischen den Arbeitsbereichen (funktionale Arbeitsteilung) und innerhalb der Arbeitsbereiche (fachliche Arbeitsteilung). Die Arbeitsstrukturen sind eng verknüpft mit bestimmten Formen der Rekrutierung, Qualifizierung und Gratifizierung; sie sind Bestandteil eines Arbeitssystems.

1) Die Komplexität des Montageprozesses im Maschinenbau hat sich bisher als harte Automatisierungssperre erwiesen. Es gibt kaum systematische Analysen dieses Bereichs. Aus diesen Gründen wird die Montage im folgenden weitgehend aus der Betrachtung ausgeschlossen.

Im Maschinenbau 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, Steuerung und Überwachung des Produktionsablaufs. Innerhalb der 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. Sie beherrschen in der Regel eine Vielzahl von Maschinen unterschiedlicher Verfahrensspezialitäten.

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. Die Angelerntenfertigung gewinnt ihr hohes und für die Bundesrepublik spezifisches Anpassungspotential u.a. aus der Besetzung der Schlüsselpositionen (Meister, Vorarbeiter, Einrichter) mit Arbeitskräften, die in Arbeitssystemen vom Typ der Facharbeiterfertigung qualifiziert wurden.

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. Zu berücksichtigen ist, daß vielfach auch in der "Angelerntenfertigung" Facharbeiter eingesetzt sind. Daher sprechen wir im folgenden - zur genaueren Unterscheidung - bei den von uns untersuchten Arbeitsprozessen von qualifizierten Facharbeitertätigkeiten.

2. Merkmale der Tätigkeit¹⁾

(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 Reparaturarbeiten.

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; Binkelman u.a. 1975, S. 124 ff.; Mickler 1981, S. 32; Benz-Overhage u.a. 1983, S. 284.

(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. Das 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 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 sog. "sozialen Qualifikationen" (Arbeits-tugenden 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 ("Sensumotorische Tätigkeiten").
- o Kenntnisse über das Material, die Maschine und Wirkungsweise der anzuwendenden Werkzeuge, der Umsetzung von Konstruktionszeichnungen in Arbeitsabläufe und Bearbeitungsvorgänge. Dabei muß der Facharbeiter in der Lage sein, an Hand der Arbeitsvorgaben die jeweils optimale Ausführung der einzelnen Bearbeitungsschritte selbständig herauszufinden (hinsichtlich Genauigkeit, Zeit-Ökonomie, 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 - 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 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 durch die hohen Anforderungen an die Genauigkeit und Qualität, hingewiesen.

Weitere Belastungen entstehen durch die Arbeitsumgebung (Schmutz und insbesondere Lärm).

In vorliegenden Untersuchungen werden bei der Analyse der Qualifikationsanforderungen (und teilweise auch der Belastungen) durchaus Phänomene, wie sie in unserer Perspektive bedeutsam sind, angesprochen. So z.B. wenn differenzierte Anforderungen an sensumotorische Fertigkeiten, Geschicklichkeit, praktische Intelligenz oder auch die "Identifikation mit der Arbeit" herausgestellt werden. Die hiermit angesprochenen Erscheinungsformen der Qualifikationsanforderungen werden teilweise auch detaillierter

beschrieben (so z.B. die Kontrolle durch die akustische Wahrnehmung von Geräuschen der Maschine und der Bearbeitungsvorgänge, das notwendige Materialgefühl u.ä.). Diese empirische Identifikation und Beschreibung solcher Bestandteile der Qualifikation und Qualifikationsanforderungen werden jedoch zugleich durch die bislang angewendeten wissenschaftlichen Kategorien und Konzepte unzureichend abgedeckt und erfaßt; entsprechend bleiben auch die empirische Beschreibung und Darstellung unsystematisch.

Als charakteristische Beispiele seien die folgenden Beschreibungen angeführt, die sich im speziellen auf die Anforderungen an Qualifikation, Fertigkeiten und Kenntnisse von Facharbeitern beziehen. In ihnen werden Bestandteile der Qualifikation und Qualifikationsanforderungen angesprochen, die in unserer Betrachtung und Analyse wichtig sind. Wir heben sie deshalb besonders hervor:

"Zwar hat die Fixierung der Werkzeuge an der Drehbank die handwerklichen Spielräume des ehemaligen Manufakturarbeiters, der mit der Feile die Rotationsteile an der einfachen Drehbank bearbeitete, eingeengt, es hat jedoch insgesamt eine Erweiterung seiner Fähigkeiten in technisch-organisatorischer Hinsicht stattgefunden, ohne daß der Dreher auf Fingerspitzengefühl verzichten könnte. Der Anstellwinkel der Werkzeuge und die richtige Maschinengeschwindigkeit, die über die Wahl der geeigneten Zahnräder bestimmt wird, muß jetzt berechnet und die passenden Werkzeuge ausgewählt, mit richtigem Schnittwinkel versehen und geschärft werden. Das maßgenaue Anbringen der stets wechselnden Werkstücke auf dem Spannfutter und das Einrichten von Werkzeugen nach Zeichnung verlangt große Erfahrung. Er kennt die Stärken und Schwächen seiner Maschine genau und weiß, wie er bestimmte Mängel mit einfachen Mitteln korrigieren kann. Es stellen sich ihm bei der Arbeit immer wieder Probleme, die er mit Initiative und technischer Kompetenz zu lösen hat. Auch ist der Kontakt zum Material, das er bearbeitet, eng. Er muß das Verhalten der verschiedenen Metallsorten kennen und braucht ein erhebliches Maß an Sensibilität, um die geforderte Toleranz und Oberflächengüte durch beständiges Zustellen des Werkzeugs und Nachregulieren einhalten zu können." (Entnommen aus Hammer 1959, S. 10.)

"Die Ausübung der Arbeit ist mit vielfältigen und differenzierten Anforderungen an die sensumotorischen Fertigkeiten verbunden. Unersetzlich ist ein weit entwickeltes Geschick in der Kombination von Hand- und Körperbewegungen, z.B. beim Bedienen der Handräder, beim Positionieren von Werkstücken, beim Umgang mit den Meßinstrumenten sowie bei der Nachbearbeitung der Oberflächen. Dem besonderen Geschick korrespondieren ausgeprägte Anforderungen an die Wahrnehmungsfähigkeit, die vor allem als Materialgefühl und technische Sensibilität gefordert werden. So hat der erfahrene Dreher zu erkennen, ob das Material "hart oder schwierig" ist,

welcher Drehstahl für ein bestimmtes Material genutzt (Härtegrad) und wie er angeschliffen werden muß. Er weiß auch, mit welcher Drehgeschwindigkeit die verschiedenen Materialien zu bearbeiten sind, damit sie nicht zu heiß werden. Am Spanfluß und an den Geräuschen beim Zerspanvorgang hört er, ob der Vorschub richtig eingestellt ist, z.B. nicht vibriert, und die richtige Schneidekante hat, ob die Drehzahl stimmt, ob das zu bearbeitende Material und die Drehzahl nicht durch eine abgenutzte Spannvorrichtung vibrieren. Neben diesen akustischen Wahrnehmungsleistungen ist der Bearbeitungsvorgang optisch zu kontrollieren, zu beurteilen und ggf. zu unterbrechen.

Voraussetzung für die technisch sensible Ausführung dieser Anforderungen sind weitgehende Kenntnisse über die technischen und organisatorischen Bedingungen der jeweiligen Bearbeitungen.

So verlangt die beobachtete Tätigkeit an Drehmaschinen einen weitreichenden Set von technisch-organisatorischen Kenntnissen, die Wissen über die Maschine und ihre Funktionsweise, das Material sowie die Materialbeschaffenheit und Wirkungsweise der anzuwendenden Werkzeuge einschließen. Gleichzeitig erforderlich sind Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit verschiedenen Meßinstrumenten. In reduziertem Maße sind auch Kenntnisse über die zu erstellende Anlage vonnöten. Dies gilt insbesondere dann, wenn Schwierigkeiten spezifische Problemlösungen erfordern, die nur bei Kenntnis der Funktion des jeweiligen Arbeitsobjekts für die Gesamtanlage gefällt werden können, oder wenn es zu beurteilen gilt, ob bestimmte, eventuell fehlgelaufene Arbeitsoperationen durch nachfolgende Arbeitsgänge mitbearbeitet werden können.

Bedingt durch die Einzelfertigung ist der Facharbeiter an der konventionellen Werkzeugmaschine einem ständigen Wechsel komplexer Arbeitsaufgaben ausgesetzt. Die geringe Determiniertheit der auszuführenden Arbeiten durch die Zeichnung und den Arbeitsplan verlangen vom Facharbeiter ein hohes Maß an technischer und organisatorischer Intelligenz, um eine funktionsrichtige und arbeitsökonomisch optimale Bearbeitung sicherzustellen.

In den beobachteten Fällen hatten die Facharbeiter jeweils selbständig Verfahren entwickelt, auch eine zeitoptimale Bearbeitung mit möglichst wenig Umspannungen des Werkstücks und optimaler Schnitttiefe zu realisieren."

(Entnommen aus Benz-Overhage u.a. 1983, S. 284.)

B. Formen und Bedeutung subjektivierenden Arbeitshandelns

Im folgenden sei gezeigt, daß bei qualifizierten Facharbeitertätigkeiten - wie sie zuvor beschrieben wurden - das Arbeitshandeln auf einer subjektivierenden Bewältigung der Arbeitsanforderungen beruht und hiervon abhängig ist. Dies ist vor allem bei der "Arbeit mit der Maschine und dem Material" der Fall. Wir konzentrieren uns daher im folgenden hierauf. Wir stellen zunächst wichtige Merkmale des subjektivierenden Arbeitshandelns dar. Daran anschließend behandeln wir wichtige Zusammenhänge zwischen den betrieblichen Anforderungen an die Arbeitskräfte und dem subjektivierenden Arbeitshandeln (Abschn. 2) sowie die Auswirkungen eines solchen Arbeitshandelns für die Arbeitskräfte (Abschn. 3). Auf diesem Hintergrund werden auch technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen für ein solches Arbeitshandeln aufgezeigt (Abschn. 4).

1. Subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen

Im einzelnen zeigt sich die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen 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.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß in der Realität diese Aspekte des Arbeitshandelns miteinander verbunden sind und sich wechselseitig bedingen; sie sind somit zwar in der wissenschaftlichen Analyse und Darstellung, nicht aber faktisch isolierbar.

a) Beziehung zur Maschine

Das Verhältnis der Arbeitskräfte bei qualifizierten Facharbeiter-tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen wird in der betrieblichen Praxis mit unterschiedlichen Begriffen bzw. Bildern und Vergleichen umschrieben. Ihnen ist gemeinsam, daß sie eine besondere persönliche Verbundenheit, Zusammengehörigkeit und damit eine besondere persönliche Beziehung 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).

Eine wichtige Rolle spielt dabei, daß die Beziehung zur Maschine für die Arbeitskräfte eine gewisse Exklusivität und Einzigartigkeit 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 auch 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 Meisters: "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)¹⁾. 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 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)²⁾.

1) Siehe hierzu ausführlicher Abschn. d).

2) Siehe hierzu ausführlicher Abschn. a).

Betrachtet man genauer die Arbeitsweise von Facharbeitern an konventionellen Werkzeugmaschinen, so wird sichtbar, daß das besondere Verhältnis zur Maschine zugleich eng im Zusammenhang steht mit der Art, wie die Arbeitskräfte an und mit solchen Maschinen arbeiten.

b) Umgang mit der Maschine

Im Vergleich zu den Veränderungen, die sich mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen ergeben, ist hier vor allem die Bedeutung der manuellen Steuerung an konventionellen Maschinen hervorzuheben. 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).

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. Dieser Umgang mit der Maschine weist 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 Arbeitshandelns eingehen bzw. mit ihm unmittelbar verbunden sind. Der maschinelle Bearbeitungsvorgang teilt sich solchermaßen - wie Popitz u.a. es ausdrücken - dem "Körpergefühl in einer Weise mit, daß er mitvollzogen wird", so daß der Arbeiter "diesen Vorgang als seinen Vollzug erlebt". Wie folgendes Beispiel zeigt,

wird dies auch von den Facharbeitern selbst 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 Bearbeitungsschritts 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 erfolgt 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).

Wir werden auf die Rolle von Gefühlen 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). Oder: "Wie man ein Teil anfährt, ist Gefühlssache" (25). "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)

In vorliegenden Untersuchungen zu Facharbeitertätigkeiten besteht Einigkeit darüber, daß es sich überwiegend um eine praktisch-sinnliche Tätigkeit handelt. Betrachtet man die Art des sinnlich-praktischen Umgangs mit Material und Maschine genauer, so wird sichtbar, daß sie in engem Zusammenhang mit dem zuvor schon beschriebenen Verhältnis zur Maschine und der Arbeitsweise steht; sie ergibt sich hieraus und hat diese zugleich zur Voraussetzung. Im folgenden seien einige Merkmale, die hier besonders wichtig sind, näher erläutert.

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 Handgriffe (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 (genaues Hinsehen, indem man näher herangeht). 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 Sa-

che sein" (17), oder: "Alle Sinne sind beteiligt, ich bin da voll dabei" (32). Solche Aussagen verweisen 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 bei der Arbeit an konventionellen Werkzeugmaschinen trifft zu, daß die einzelnen manuellen 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 rational nicht eindeutig identifizierbaren und definierbaren Merkmalen eine wichtige Rolle spielt. Am Beispiel des Hörens sei dies zunächst 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 auftreten¹⁾. Art und Veränderung

1) Vgl. hierzu z.B. auch die Beschreibung bei Benz-Overhage u.a. 1983, S. 286. "Am Spanfluß und am Geräusch beim Zerspanvorgang hört er, der Facharbeiter, ob der Vorschub richtig eingestellt ist, z.B. nicht vibriert und die richtige Schneidekante hat, ob die Drehzahl stimmt, ob das zu bearbeitende Material und die Drehzahl nicht durch eine abgenutzte Spanvorrichtung vi-

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 "taktilen" 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).

Der hier beschriebene "Gebrauch der Sinne" hängt bei der Arbeit an konventionellen Werkzeugmaschinen unmittelbar zusammen mit einer direkten, d.h. nicht über spezielle technische Medien vermittelten sinnlichen Erfahrung. So z.B. hört der Facharbeiter unmittelbar die faktisch erzeugten Geräusche der Maschine und der Bearbeitungsvorgänge, er sieht unmittelbar die Bearbeitung der Werkstücke durch die Maschine, er bewirkt mittels Kurbeln und Hebeln unmittelbare (analoge) Bewegungen der Maschine. In dieser Weise beschreiben auch die Arbeitskräfte selbst ihre Tätigkeit, etwa mit den Worten: "Alle Arbeitsvorgänge sind direkt erlebbar, ich sehe sie" (32). Oder: "Bei den konventionellen Maschinen hört man es am Geräusch, wenn etwas falsch läuft" (9). Oder: "Bei konventionellen Maschinen hat man das mehr in der Hand, man spürt es" (8).

d) Gefühle und Erfahrung

Daß bei der beschriebenen Beziehung zur Maschine, der Arbeitsweise und der sinnlichen Auseinandersetzung Gefühle eine Rolle spielen, ist bereits deutlich geworden und braucht hier nicht nochmals eigens ausgeführt werden. Auch in anderen Untersuchungen wird dies als eine besondere Qualifikation und Qualifikationsanforderung herausgestellt. Betont werden insbesondere das "Materialgefühl" und die "Sensibilität" für die Technik der einzelnen Bearbeitungsvorgänge (vgl. hierzu die bereits oben zitierten Literaturverweise). Es sei versucht, etwas genauer zu präzisieren, um welche Art von Gefühlen es sich dabei handelt, welche arbeits- und handlungsrelevante Bedeutung ihnen zukommt, wie sie entwickelt und erworben werden. Als Ausgangspunkt hierfür zunächst nochmals einige exemplarische Aussagen aus unseren Befunden, an denen ersichtlich wird, daß auch von den Arbeitskräften selbst sowie Vorgesetzten und betrieblichem Management Gefühle als eine wichtige Kompetenz und Qualifikation der Arbeitskräfte 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 bisserl 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 ist 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 wie: "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 Kenntnisse 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 Aus-

sage 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 manu-

ellen 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.

Im vorhergehenden war nicht beabsichtigt, das Arbeitshandeln an konventionellen Werkzeugmaschinen vollständig zu erfassen und wiederzugeben. Nicht berücksichtigt wurde die bei solchen Tätigkeiten ebenfalls bestehende Beziehung der Arbeitskräfte zur Maschine als betriebliches Produktionsmittel; die systematische, an technischen und arbeitsorganisatorischen Vorgaben orientierte planmäßige Arbeitsweise; die - insbesondere optische - Wahrnehmung eindeutig definierter Meßwerte u.ä.; die Anwendung theoretischer Kenntnisse und entsprechenden Fachwissens. Dies sind ebenfalls wichtige und notwendige Bestandteile des Arbeitshandelns von Facharbeitern.¹⁾ Diese Merkmale des Arbeitshandelns entspre-

1) So werden z.B. bereits in den 50er Jahren in der Untersuchung von Popitz u.a. an der Tätigkeit des Drehers insbesondere solche Merkmale - im Vergleich etwa zu traditionellen Tätigkeiten in der Hüttenindustrie - als charakteristisch für technisch-organisatorische Veränderungen herausgestellt (vgl. Popitz u.a. 1964, S. 128).

chen dem Konzept kognitiv-rationalen, planmäßigen Arbeitshandels, wie es den vorliegenden arbeitssoziologischen, psychologischen und arbeitswissenschaftlichen Konzepten zugrundeliegt. In dieser Untersuchung soll jedoch gerade gezeigt werden, in welcher Weise damit das konkrete Arbeitshandeln nicht ausreichend und adäquat erfaßt wird.¹⁾

2. Betriebliche Anforderungen

In der vorhergehenden Darstellung ist bereits deutlich geworden, daß die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen nicht nur Ausdruck individueller Bedürfnisse der Arbeitskräfte ist und/oder das im Produktionsprozeß geforderte Arbeitshandeln beeinträchtigt und stört. Vielmehr ist - sowohl aus der Sicht der Arbeitskräfte als auch aus der Sicht der Vorgesetzten und des betrieblichen Managements - ein solches Arbeitshandeln für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen notwendig und in diesem Sinne funktional. Einige wichtige Zusammenhänge seien im folgenden (nochmals) gesondert herausgestellt.

1) Dabei ist zu berücksichtigen, daß die konkrete Ausprägung subjektivierenden Arbeitshandelns - wie sie im vorhergehenden dargestellt wurde - auch mit Elementen "objektivierenden" Arbeitshandelns verschränkt und hierdurch auch beeinflusst ist.

a) Besonderheiten des Produktionsprozesses

Ein wichtiges Merkmal der betrieblichen Organisation des Produktionsprozesses ist, daß die Arbeitskräfte vorgegebene 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-technischen 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 werden¹⁾.

Angesichts der Veränderungen im Zusammenhang mit Produktionstechniken und neuen Technologien ist eine zentrale Frage, ob sich hierin grundsätzliche 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;

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

- 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.

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 (oder wäre), 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 und abhängig ist von einer subjektivierenden Auseinandersetzung mit den Arbeitsbedingungen und -anforderungen. Es ist daher auch hiervon nicht ohne weiteres lösbar und in diesem Sinne objektivierbar.

Damit ist ein Zusammenhang angesprochen, der - nach unseren Befunden - für die Beurteilung der Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien von wesentlicher Bedeutung ist.

b) Soziale Qualifikation und Arbeitsverhalten

Nicht nur die fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten (im engeren Sinn), sondern auch die besonderen sozialen Qualifikationen bzw. das Arbeitsverhalten von Facharbeitern¹⁾ hängen wesentlich von einem subjektivierenden Arbeitshandeln ab und sind hierdurch geprägt. Im einzelnen sind hier vor allem folgende Zusammenhänge hervorzuheben:

Sicherheit und Souveränität ("Zuverlässigkeit") bei der Ausführung der Arbeitsaufgaben:

Qualifizierte Facharbeiter brauchen an konventionellen Werkzeugmaschinen - im Normalfall - keine besondere Unterstützung und

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

Hilfe durch Vorgesetzte.¹⁾ Da sich der Facharbeiter - wie gezeigt - bei der Ausführung der Arbeit nicht allein an objektiven Kriterien und theoretischen Kenntnissen bzw. entsprechenden technischen Hilfen (Meßgeräte etc.) orientieren kann, sind dabei die von ihm geforderte Sicherheit und Souveränität im Umgang mit Maschinen und Material in hohem Maße von einer "subjektiven Gewißheit" im Sinne eigener Überzeugung und Erfahrung abhängig. Voraussetzung hierfür ist aber nicht nur, daß die Arbeitskräfte über persönliche, gefühlsmäßige Einschätzungen und praktische Erfahrungen verfügen, sondern daß sie sich hierauf auch verlassen und ihnen vertrauen können.

In diesem Zusammenhang ist besonders herauszustellen, daß durch die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen die 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 beruht 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" sind. 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".

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, persönlichen Interesse die vorgegebenen Arbeitsaufgaben ausführen.

Auf dem Hintergrund des zuvor dargestellten Arbeitshandelns zeigt sich, daß die oft zitierte "Identifikation" mit der Arbeit nicht nur ein subjektives Bedürfnis und eine psychische Verhaltensdisposition darstellt (und hierauf beruht), sondern wesentlich auf einem (notwendigen!) sinnlich-gefühlsmäßigen Umgang mit Arbeitsmitteln und Anforderungen beruht. 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 herstellen. 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 "Verantwortung" der Arbeitskräfte sowohl für die Qualität der Arbeit als auch für die Verbreitung 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, Werkzeuge 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 Be-

teiligten 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. physisch, 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 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; auch wird dies oft 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 Vor-Stufe 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 beruhen¹⁾ (vgl. hierzu Kap. IV, 4).

Zu berücksichtigen wäre ferner auch die Bedeutung solcher Fähigkeiten und Kompetenzen außerhalb des beruflichen Bereichs, im Privatbereich, im sog. Alltagsleben. Diesen Zusammenhängen können wir in dieser Untersuchung nicht systematisch nachgehen. Hinge-

1) Vgl. hierzu z.B. die Einschätzung der Rolle und Bedeutung des graduierten Ingenieurs für die betriebliche Produktion in der Untersuchung von Lutz, Kammerer 1977.

wiesen 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 Eigenheims¹⁾. (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 sog. "Unterschichtsozialisation" als defizitär, minderwärtig 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 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

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

unter diesem Aspekt als Entlastung empfunden.¹⁾ Nicht zuletzt waren es diese Merkmale von "Produktionsarbeit", die seit Ende der 60er Jahre zu einem massiven Aufstiegs- und Weiterbildungsdruck geführt haben²⁾. 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 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.

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; Binkelmann u.a. 1975, S. 165 f. sowie Lappe 1985, S. 178 f.

Herauszustellen sind die Spielräume, das Arbeitstempo und damit die Intensität der Leistungsverausgabung selbst zu regulieren. Hierdurch ist es möglich, die Leistungsverausgabung nach 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 Belastungen 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 -anforderun-

gen 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 nur mehr sehr reduziert entwickelt und erlebt werden; ein Phänomen, das in der Psychopathologie u.a. als "Depersonalisation" 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 "empfin-

det". 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 Ausschub 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".¹⁾

4. Technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen

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

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).

organisatorischen Bedingungen der Arbeitssituation. Die in Abschnitt 2 aufgezeigten Merkmale des Produktionsprozesses und die betrieblichen Anforderungen, die ein solches Arbeitshandeln erfordern, 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 in 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 (taktile) 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 Bearbeitungsvorganges). (Im Unterschied zu optisch, akustisch oder taktil wahrnehmbaren "Signalen", die darauf ausgerichtet und dementsprechend gestaltet sind, bestimmte "Informationen" zu vermitteln. Wie dies etwa bei 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 Vorgehens 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 nachgewiesen, 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. Veränderungen und Probleme beim Einsatz neuer Technologien - Facharbeitertätigkeit an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen

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 NC-gesteuerter Maschinen¹⁾ 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.

Beim Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen wird weder von Herstellern noch von Anwendern eine generelle Verringerung von Qualifikationsanforderungen und 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 eine Gefahr) gesehen, aber eben nur als eine

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

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 Produktionsbereichen - die Tendenz zu einer "Requalifizierung" von Industriearbeit herausgestellt.¹⁾

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

1) Vgl. hierzu insbesondere Kern, Schumann 1984.

bivalent 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.

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
- o für die Arbeitskräfte neuartige Probleme im Arbeitsprozeß entstehen; diese führen auch für die Betriebe zu neuartigen Problemen beim Einsatz und der Nutzung von Arbeitskräften.
- 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. Facharbeitertätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen

1. Technisch-organisatorische 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 Verbilligung von Computertechnologien einen Rationalisierungsschub ausgelöst, der sich gegenwärtig weitgehend erst noch in seinem Anfangsstadium zeigt.¹⁾

Dem entspricht ein großes und kaum noch überschaubares internationales Angebot rechnergestützter 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-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 Teilkomponenten des Rechneinsatzes: 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

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.

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 Servicefunktionen geht die Entwicklung der computergestützten Techniken dahin, Schritt für Schritt die an den Prozeßablauf 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.¹⁾

So besteht z.B. die Tendenz, die CNC-Technologie in der Angelerntenfertigung in die bestehende fachliche Arbeitsteilung zwischen Werkhelfern, unterschiedlich qualifizierten Maschinenbedienern, Springern, Einstellern und Vorarbeitern und die in gleicher Weise starke funktionale Arbeitsteilung zwischen Produktions-, Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen 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 un-

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).

terschiedliche 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 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 Angelerntenfertigung 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 zeigen sich aber auch Tendenzen, daß sich der Einsatz der CNC-Technik in der Angelerntenfertigung zugleich mit einer Um- und Neustrukturierung in Richtung Facharbeiterfertigung verbindet.

Prognosen darüber, wie die fachliche Arbeitsteilung im Produktionsbereich und die funktionale Arbeitsteilung mit der Arbeitsvorbereitung und den Servicedienststellen auf lange Sicht neu geschnitten werden, sind schwierig: Zum einen sind in der Empirie keine eindeutigen und in die Zukunft weisenden Tendenzen aufzu-

finden. Zum anderen muß in der Theorie spätestens mit dem Ende des Technik-Determinismus eine Vielzahl von technischen, ökonomischen, sozialen und politischen Faktoren einbezogen werden, deren Entwicklung sowohl in sich, als auch in ihrer Interdependenz schwer zu prognostizieren ist.

Aussagen über die Zukunft von Industriearbeit müssen zum gegenwärtigen Zeitpunkt hypothetisch bleiben. Betrachtet man einzelne Tendenzen beim Einsatz neuer Technologien, so lassen sich nach Köhler (Köhler 1986) - mit den vorangestellten Einschränkungen und etwas vereinfacht - drei "Zukunftsmodelle" von Produktionsarbeit ausmachen:

- o "Das erste Modell setzt - in der Tradition tayloristischer Organisationsprinzipien - auf eine Fortsetzung und Vertiefung von fachlicher und funktionaler Arbeitsteilung. Die Informatisierung der Aggregate-, Materialfluß- und Fertigungssteuerung erlaubt die Zentralisierung dieser Funktionen in den technischen Büros der Arbeitsvorbereitung. Instandhaltung und Reparatur sowie andere Aufgaben des Servicebereichs werden von spezialisierten Facharbeitern und Technikern ausgeführt. In der Produktion verbleiben lediglich die quantitativ und qualitativ ausgedünnten Hilfstätigkeiten, die je nach Arbeitsumfang noch in sich aufgeteilt werden können und in der Vorstellung der Ingenieure auf lange Sicht ganz verschwinden werden.
- o Das zweite - qualifiziert-homogene - Modell versucht eine Rücknahme funktionaler und fachlicher Arbeitsteilung. Die Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen werden in Zusammenarbeit zwischen spezialisierten Dienststellen und der Werkstatt ausgeführt. Die fachliche Arbeitsteilung im Produktionsbereich ist weitgehend zurückgenommen. Qualifizierte Produktionsfacharbeiter bewältigen sowohl die ihnen zugewiesenen Arbeitsvorbereitungs- und Serviceaufgaben als auch die verbleibenden Restfunktionen der Fertigung als ganzheitliche Tätigkeit.
- o Das dritte - polare - Modell schließlich steht zwischen den beiden vorher genannten Strukturen. Auch hier werden Arbeitsvorbereitungs- und Servicefunktionen in die Werkstatt hineinge-

zogen. Innerhalb der Fertigungsbelegschaft bildet sich jedoch eine neue Form der Arbeitsteilung zwischen hochqualifizierten Systemführern einerseits und gering qualifizierten Arbeitskräften für Hilfsaufgaben andererseits. Für die Systemführer entwickeln sich neue Berufsbilder, die zwischen dem heutigen Produktionsfacharbeiter einerseits und dem Techniker und Ingenieur andererseits liegen."

Welches dieser drei Modelle sich in Zukunft in welchen Produktionsbereichen und mit welchem Gewicht durchsetzen wird, läßt sich nach den uns vorliegenden Erfahrungen gegenwärtig kaum beurteilen. Eine solche Einschätzung grenzt sich bewußt gegenüber - u.E. vorschnellen - Generalisierungen einer Tendenz zur Verschärfung tayloristischer Formen der Arbeitsorganisation (vgl. etwa Benz-Overhage u.a. 1982) oder einer Tendenz zur Aufhebung der Arbeitsteilung und "Requalifizierung" von Industriearbeit (vgl. Kern, Schumann 1984) ab. So spricht z.B. auch vieles dafür, daß sich eher Tendenzen, wie sie mit dem dritten Modell umrissen wurden, langfristig durchsetzen (vgl. hierzu z.B. Köhler 1986).

Bei der Beurteilung dieser Entwicklungen besteht die Gefahr, daß - angesichts der bisherigen Erfahrungen mit tayloristischen Formen der Rationalisierung ("Angelerntenfertigung") - andere Stoßrichtungen betrieblicher Rationalisierung pauschal und undifferenziert bereits deshalb als Verwirklichung 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. 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 von großer Bedeutung. Aus diesem Grund ist es u.E. auch wichtig und sinnvoll, eher solche Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen zu untersuchen, wie sie im Zusammenhang mit den zuvor im zweiten und dritten Modell

umrissenen Tendenzen entstehen und die somit eher in Richtung einer Aufrechterhaltung oder Neustrukturierung qualifizierter Produktionsarbeit gehen.

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. Unsere 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) Formen 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 Arbeitssituation sowie ihrer Unterschiede gegenüber qualifizierten Tätigkeiten an konventionellen Werkzeugmaschinen dargelegt.

2. Merkmale von qualifizierten Facharbeitertätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen lassen sich in der betrieblichen Praxis (Maschinenbau) vier Typen von Arbeitssituationen unterscheiden. Es sind dies¹⁾:

- o Die einfache CNC-Bedienung mit Bedienungs- und Überwachungsaufgaben innerhalb einer arbeitsteiligen Werkstattorganisa-

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

tion. 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 Vorbereitungsarbeiten an der Maschine sowie in der Kontrolle und Überwachung der Bearbeitungsvorgänge und ihrer Ergebnisse (siehe hierzu 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 Arbeitskräften gefahren, wobei je nach Arbeitsorganisation unterschiedliche Formen der "Arbeitsteilung" bzw. Kombination der einzelnen Aufgaben möglich sind (z.B. homogene Tätigkeiten mit entsprechenden homogenen Qualifikationsanforderungen 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 weitgehend 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 Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-Maschinen am weitesten verbreitet und kann derzeit als "Normalfall" angesehen werden, den man sowohl an Dreh- oder Fräsenmaschinen als auch an Bearbeitungszentren antrifft (vgl. auch Bergmann u.a. 1986, S. 81).

Im einzelnen sind wichtige Merkmale dieser Tätigkeiten¹⁾:

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 Bearbeitungsvorgang bzw. ein neues Produkt oder ein entsprechend "neu erstelltes Programm" handelt, oder ob bereits in

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

der Praxis erprobte Programme verwendet werden. Nach vorliegenden Erfahrungen ist aber - insbesondere bei wechselnden Produkten - auch im letzteren Fall eine jeweils neue Optimierung bzw. Anpassung des Programms erforderlich.

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 Instandhaltung) 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 Werkzeugvoreinstellung 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 - seitens 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" Ma-

schinen, 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 eher 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 jeweils 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 Ar-

beitsbereichen. 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 Arbeitshandelns 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 (zumeist 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 1983, S. 296) oder "praktische Verwissenschaftlichung" intelligenter Komponenten von Facharbeit (vgl. Bergmann u.a. 1986, S. 81; Projektgruppe Automation 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 werden¹⁾. 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 Bei 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 Anforderungen an umsichtiges und betriebswirtschaftlich orientiertes Arbeiten.

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

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.

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 weniger - im traditionellen Sinne - "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 etc.) 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 beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen - bisher 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.¹⁾

Diese Einschätzung sei hier zunächst nicht in Frage gestellt. Jedoch ist es unseren Erfahrungen nach wichtig, dabei auch den Blick genauer und differenzierter auf die mit diesen Veränderungen einhergehenden Probleme der Anpassung der Arbeitskräfte sowie die neu entstehenden Belastungen zu richten.

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

1) Vgl. hierzu insbesondere Kern, Schumann 1984, S. 207 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 verbundenen Belastungen.

näher eingegangen werden kann. In unserem Zusammenhang ist es 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 verbunden sein können.¹⁾ In diesem Zusammenhang scheinen folgende (neue) Probleme in der betrieblichen Praxis im Zusammenhang mit technisch-organisatorischen Veränderungen von Bedeutung. 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

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

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 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 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 (Meister) 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 (in der Praxis!) 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, Prü-

fungsanforderungen) einerseits und faktischen Veränderungen in der betrieblichen Praxis andererseits.

Die Frage, 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 Ver-

tretern 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 herausgestellt 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 Belastungen 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 physischen 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 im konkreten Fall 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 aus 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 das "fehlende 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 Be-

triebe 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 - in 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 (attraktiveren) Angestelltentätigkeit 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.

e) Konsequenzen für die Auseinandersetzung mit der Arbeitsgestaltung

Die bisherige Auseinandersetzung mit der Arbeitsgestaltung beim Einsatz CNC-gesteuerter Maschinen konzentriert sich auf die Frage, wie verhindert werden kann, daß der Einsatz der CNC-Technik zu einer Erosion der Facharbeitertätigkeit führt bzw. wie Entwicklungen, die zu Facharbeitertätigkeiten und dem Einsatz von Facharbeitern führen, forciert und generell durchgesetzt werden können. In dieser Perspektive wird bei Forderungen nach einer Humanisierung der Arbeit der zentralen Programmierung die Werkstattprogrammierung gegenübergestellt. Diese Alternative bezieht sich jedoch nach unseren Erfahrungen zu undifferenziert auf die faktischen Entwicklungen im Maschinenbau. Eine zentrale Programmierung führt hier nicht notwendigerweise zu "Angelerntentätigkeiten" und umgekehrt wird die Aufrechterhaltung der Facharbeitertätigkeit nicht nur durch und bei "Werkstattprogrammierung" erreicht bzw. hängt hiervon ab; schließlich ist auch fragwürdig, ob allein die "Programmierung" (bzw. ihre Organisation) für eine "humane Gestaltung" der Arbeitssituation ausschlaggebend ist oder ob hier nicht auch noch andere Komponenten der Arbeitssituation, die ebenfalls durch diese technisch-organisatorischen Veränderungen betroffen sind, eine Rolle spielen.

Betrachtet man somit - unter dem Aspekt einer Humanisierung der Arbeit - die Entwicklungen nur in der Perspektive dieser Alternative, so besteht zugleich die Gefahr, an wichtigen, gegenwärtig in der Praxis sich stellenden Problemen der Arbeitsgestaltung bei Facharbeitertätigkeiten vorbeizugehen oder diese aus dem Auge zu verlieren. Hierauf ist nun im folgenden näher einzugehen.

B. Auswirkungen auf die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen

Im folgenden sei gezeigt, in welcher Weise Umstellungs- und Anpassungsprobleme 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 der Veränderung subjektivierenden Arbeitshandelns in Zusammenhang mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen handelt es sich 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 ergeben 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 die 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 sich hieraus sowohl für die Arbeitskräfte wie auch für die Betriebe ergeben (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 Maschinen und den Veränderungen in der Arbeitsorganisation und im Personaleinsatz:

(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 die 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 zum Teil 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 Fach-

arbeiter ein intimes Verhältnis zur Maschine. Er kannte die Maschine, 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 vielmehr, in welcher Weise auch bei der CNC-Steuerung die Arbeitskräfte 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 von 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 von dem Einwirken der Arbeitskräfte - die Steuerung der Maschine erfolgt. Dies wird u.a. auch 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 eines 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 zum Teil 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 Bearbeitungsvor-

gänge ausgelöst werden, sondern zugleich auch mittels Bewegungen des Schalters die Geschwindigkeit (stufenlos) reguliert werden kann¹⁾.

(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 heranhfährt 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 Facharbeiter darauf verlassen, daß die Maschine mit hoher Geschwindigkeit an das Werkstück heranhfährt und am richtigen Punkt stehenbleibt" (29). Und ähnlich auch die Aussage: "An der konventionellen Maschine weiß er, 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 der Hand" hat. Exemplarisch hierfür die Aussage: "Der

1) Vgl. speziell hierzu nochmals ausführlicher unter 2.

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 entstehen. 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 man 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 übers 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 in 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 - bei 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 Bearbeitungsvorgangs 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).

Bei den hier wiedergegebenen Einschätzungen besteht 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 Kontrolle 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 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 Ar-

beitskräften 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 Eilganggeschwindigkeit" (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 Sicht sind dies 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 - ebenso 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 - ebenfalls wie beim Sehen - die höhere Geschwindigkeit 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 deutlich an der Bedeutung, die der Tätigkeit an konventionellen Maschinen für die Tätigkeit an CNC-Maschinen beigegeben 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 zukünftig (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 Aus-

bildung 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 der 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 Ergänzung 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 soviel 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 zu meist 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 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 die 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 Arbeitskräfte" - 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

ge: "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). Einschränkung 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 Abfahren des Programms, durchs langsame Anfahren" (25).

(4) Des weiteren wird auch bei der Tätigkeit an CNC-Maschinen 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 her-

schauen" (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 sog. "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 minimieren. 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 Fachar-

beiters - "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 integraler 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 Erfah-

rungen 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 Umgang 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 die Optimierung 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, nach dem von Arbeitskräften ihr Einfluß auf die Maschine beurteilt wird. 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. Bei fünf verschiedenen Leuten, die optimieren, kommen sicher am Schluß vier verschiedene Programme heraus. 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 deutlicher Zusammenhang zwischen der als notwendig eingeschätzten "persönlichen Beziehung" und dem beschriebenen Umgang 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 (verglasst) 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 Verkapselung 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. Am 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 Verkapselung 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 zunehmende 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 (Anzeigegeräte 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" gesprochen 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 dies. Das unterscheidet eben den Fachmann vom Angelernten" (4).

(4) Eine solche Art der akustischen Kontrolle beinhaltet (bzw. erfordert) aber auch eine bestimmte Beziehung zur Maschine und Arbeitsweise. 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 demgegenüber - jedoch zumeist implizit - solche Zusammenhänge durchaus angesprochen. In ihren Aussagen zeigt sich deutlicher 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 genauso 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 sog. "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 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 Neben-Aktivitäten 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, auszufüllen, 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/und 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 hin 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 bild-

liche Vorstellung" (34). Auf dieser Grundlage werden dann auch einzelne Programmfolgen - unabhängig davon, ob sie bereits in die Praxis umgesetzt werden oder/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 unmittelbaren und 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 ein "abstraktes" Denken¹⁾.

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 Ma-

schinen 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. Dann 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); "man muß ein Auge für's Werkzeug und für's Werkstück haben. Man braucht ein Gefühl für die Sache. Man braucht Erfahrungswerte" (30).

(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 werden. 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 konven-

tionellen 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

Unsere Befunde zeigen, daß die mit dem Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen entstehenden Arbeitssituationen in ihren Auswirkungen auf das Arbeitshandeln durch unterschiedliche und teils gegensätzliche Entwicklungen geprägt sind. Die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen wird zum einen zurückgedrängt bzw. erweist sich als nicht mehr möglich und erforderlich, zum anderen wird ein solches Arbeitshandeln aber auch aufrechterhalten oder/und es wird versucht, dies in neuen Formen wiederherzustellen. Eine für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Arbeitskräfte und die Arbeitsgestaltung zentrale Frage ist, ob es sich dabei lediglich um Anpassungs- und Übergangsphänomene handelt oder ob die Aufrechterhaltung und Wiederherstellung subjektivierenden Arbeitshandelns auch zeigt, daß ein solches Arbeitshandeln in den hier beschriebenen Arbeitssituationen und Produktionsbereichen eine (grundsätzlich) notwendige Voraussetzung für die Bewältigung der Arbeitsanforderungen ist. Unsere Befunde sprechen für letzteres. Bereits in der vorhergehenden Darstellung sind mehrfach Zusammenhänge zwischen den Anforderungen an die Arbeitskräfte und der subjektivierenden Bewältigung dieser Anforderungen deutlich geworden. Dies braucht hier im einzelnen nicht nochmals wiederholt zu werden. Unsere Befunde verweisen darauf, daß hierfür zugleich spezifische Grenzen der technisch-wissenschaftlichen Planung und Beherrschung des Produktionsprozesses, wie sie durch den Einsatz von Informations- und Steuerungstechnologien angestrebt werden, ausschlaggebend sind. Ohne Zweifel handelt es sich hier um eine Frage, die weitere grundsätzli-

che theoretische und empirische Klärungen erfordert, 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 wurde aber die Berücksichtigung von Eigenschaften des Materials und der Maschine, die nicht oder nur begrenzt in objektivierbare Daten transformierbar oder/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 Gren-

zen". 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 Zerspaltung ist im wesentlichen Erfahrungswissen. Auch an der CNC-Maschine muß der Facharbeiter Erfahrung gesammelt haben, wie in der Metallbearbeitung, 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 wurden 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. Um das Beste aus der Maschine herauszuholen, muß man diese Besonderheiten kennen und mit ihnen umgehen können. 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 sowie 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) 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 wegfällt, 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.

(6) 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 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, beim Werkzeugeinrichten, der 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).

(7) Wir haben gezeigt, daß sich mit den genannten Anforderungen an die Arbeitskräfte zugleich Anforderungen an ein subjektivierendes Arbeitshandeln verbinden bzw. sich ein solches Arbeitshandeln speziell auf die Bewältigung solcher Anforderungen richtet.

Besonders deutlich wird dies, wenn neben dem erforderlichen "Wissen" (im engeren Sinne) auch die Anforderungen an soziale Qualifikationen und an das Arbeitsverhalten berücksichtigt werden.

b) Anforderungen an soziale Qualifikation und Arbeitsverhalten¹⁾

Auch bei der Tätigkeit an CNC-gesteuerten Maschinen sind zentrale Anforderungen an die Arbeitskräfte Zuverlässigkeit und Sicherheit bei der Ausführung der Arbeitsaufgaben, Interesse an der Arbeit und Verantwortung für die Maschine, das Material und den Produktionsablauf. So wird auch der betriebliche Einsatz von Facharbeitern an CNC-gesteuerten Maschinen damit begründet, daß Facharbeiter - im Unterschied zu Angelernten - nicht nur über besondere "Kenntnisse und Fertigkeiten" verfügen, sondern auch zuverlässiger, interessierter 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.

(1) Von der Arbeitskraft wird gefordert und erwartet, daß sie bei der Ausführung ihrer Arbeiten keine Fehler macht und auf diese Weise Ausschuß sowie Störungen an den Maschinen (durch Fehlbedienung) vermieden werden. Begründet wird dies vor allem mit dem hohen Wert der Maschinen und den Material- und Bearbeitungskosten bei Ausschuß, die vor allem bei komplexen Maschinen (Bearbeitungszentren) insgesamt 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

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.

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 oder/und 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 es lernen, mit den Fehlern zu leben. Aber wenn die Angst die Grundeinstellung 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.

(2) 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 kon-

ventionellen 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 reinknieen. 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 kennen und zu beherrschen. Dies verlangt auch, daß man sich auf sie "einläßt" und sich in dieser Form mit ihr auseinandersetzt.

(3) Vor allem wegen der Kosten der Maschinen 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 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 und 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 oder/und zielt darauf ab, es überflüssig zu machen; zum anderen 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 Maschinen 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, 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 größere Streß kommt daher, daß der Facharbeiter mehr Verantwortung für die Produkte hat als früher und immer weniger Einfluß auf die Maschine nehmen und sie beherrschen kann" (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 verkraftete ich nicht'" (33). Im besonderen gilt dies für ältere Arbeitskräfte. Nach den hier vorliegenden Erfahrungen waren es weniger die veränderten fachlichen 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 abhärten 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 Anforderungen¹⁾. 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, daß die notwendige und erforderliche Verkoppelung eines solchen Denkens mit der praktischen Durchführung der Bearbeitungsvorgänge nicht bzw. nicht unmittelbar möglich ist.

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.

(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 des 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 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, ob man einen Fehler gemacht hat, ob man etwas vergessen hat, 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

(1) 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:

(2) Höhere Unfallgefahren und zusätzliche physische 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 Kühlflüssigkeit 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 Sinn, 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.

(3) 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 Geräusche, 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 den Maschinen angebrachte Schutz (insbesondere durch Verkapselung) zwar zu einer Reduzierung der physischen Belastungen durch Lärm, zugleich aber auch zur höheren Unsicherheit im Arbeitsprozeß oder/und erfordert eine höhere Konzentration beim Hören, während zugleich die Empfindlichkeit gegenüber störendem Lärm steigt.

(4) 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 oder mit 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 oder kontrollieren. Die Arbeitskräfte müssen entsprechend 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 entspannend, 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 sogenannten 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.

(5) 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 Arbeitskräfte¹⁾, sondern auch zu einer Beeinträchtigung der - an bisherigen Kriterien orientierten - effizienten und optimalen Ausnutzung der eingesetzten Produktionsmittel sowie der Sicherung eines reibungslosen Produktionsablaufs.

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

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 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. Es betrifft dies insbesondere das notwendige Erfahrungswissen und hier z.B. auch die Fähigkeit, sinnlich nicht mehr unmittelbar Bearbeitungsvorgänge sich 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 auch durch 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 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 Ausdruck: "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.¹⁾

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

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).

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 Anfälligkeit 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, technischen Planung und Leitung - 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. die Fähigkeit, sich konkret 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)¹⁾. 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 und Gefährdungen für die Heranbildung und Aufrechterhaltung der hierfür erforderlichen Qualifikationen.

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

V. Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung

In diesem Kapitel werden Folgerungen für die Arbeitsgestaltung dargelegt.

Es werden allgemeine Perspektiven umrissen, die sich aus der hier entwickelten Forschungsperspektive und den empirischen Befunden ergeben (Abschnitt B); praktische Ansatzpunkte für die Arbeitsgestaltung bei Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen und entsprechende Entwicklungen in der Praxis aufgezeigt (Abschnitt C); sowie Konsequenzen für die Forschung benannt (Abschnitt D). Als Hintergrund hierfür seien nochmals wichtige Ergebnisse unserer Untersuchung thesenhaft zusammengefaßt (Abschnitt A).

A. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse¹⁾

1. Die gegenwärtige praktische und wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Auswirkungen neuer Entwicklungen im Arbeitsprozeß (Einsatz neuer Technologien, neue Stoßrichtung betrieblicher Rationalisierung) ist durch ein Dilemma geprägt: Orientiert sie sich an bislang vorhandenen, gesicherten wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnissen, so besteht die Gefahr, daß sie diese Entwicklungen nur in einem verengten, durch die bisherigen Erfahrungen geprägten Blickwinkel betrachtet. Werden demgegenüber neuartige Probleme aufgegriffen (wie z.B. neue mentale, nervliche und psychische Belastungen, Reduzierung der sinnlichen Erfahrung usw.), so begibt sie sich auf ein wissenschaftlich noch weitgehend ungesichertes Terrain.

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.

Ausgangspunkt der hier vorliegenden Untersuchung ist, daß diese neuen Entwicklungen nur dann wissenschaftlich adäquat untersucht und eingeschätzt werden können, wenn die bisherigen Konzepte zur Analyse des Arbeitshandelns erweitert werden. Es ist notwendig, Aspekte von Arbeit zu berücksichtigen, die bisher weitgehend ausgegrenzt wurden und daher zumeist verdeckt blieben. Dies betrifft in besonderer Weise gefühlsmäßige Komponenten des Arbeitshandelns und die sinnliche Erfahrung im Arbeitsprozeß.

2. Die Untersuchung zeigt, daß Gefühle und die 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". Seine wesentlichen Merkmale wurden in dieser Untersuchung dargelegt und begründet. Damit sind konzeptuelle Grundlagen entwickelt, mit denen systematisch Formen des Arbeitshandelns und -verhaltens von Arbeitskräften erfaßt werden, die sich nicht unmittelbar nach Kriterien einer kognitiv-rationalen und zweckrationalen Bewältigung von Arbeitsanforderungen vollziehen. Sie werden in den bislang vorliegenden Konzepten des Arbeitshandelns entweder vernachlässigt, oder als individuell und sozio-kulturell geprägte "Abweichungen" und Überformungen rationaler und effizienter Arbeit eingeschätzt. Das Konzept subjektivierenden Handelns zeigt demgegenüber, daß sie als wichtige Bestandteile des Arbeitshandelns zu begreifen sind.

3. 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 subjektivierenden Arbeitshandeln abhängt. Qualifikationen, die bislang in Wissenschaft und Praxis mit allgemeinen Begriffen wie "Erfahrungswissen", "Kenntnisse der Praxis", "Gefühl für Maschine und Material" umschrieben werden, beruhen hierauf. (Dies begreift Fähig-

keiten ein wie z.B. die 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, ein verantwortlicher und umsichtiger Umgang mit Maschinen und Material sowie Interesse und Engagement im Arbeitsprozeß.

Die Bedeutungen solcher Qualifikationen sind durch industriesociologische Untersuchungen mehrfach dokumentiert, jedoch bislang nicht präziser erfaßt worden. Es zeigt sich nun, daß sie von einer bestimmten, 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. Auf jeweils schlagwortartige Begriffe gebracht, sind dies: eine "persönliche" Beziehung (Verbindung) zu den Arbeits- und Produktionsmitteln, die Arbeit "mit der Maschine" wie mit einem "Werkzeug" (die auf einem dialogisch-schrittweisen Vorgehen und einem subjektiven Nachvollzug maschineller Bearbeitungsvorgänge beruht), eine ganzheitliche, erspürende sinnliche Wahrnehmung sowie gefühlsmäßig geleitetes Erkennen und Beurteilen. Diese verschiedenen Komponenten des Arbeitshandelns sind ineinander verschränkt und wechselseitig abhängig; sie sind analytisch, aber nicht in der Realität isolierbar.

Ein solches Arbeitshandeln ist die zentrale Grundlage, auf der bedondere Kenntnisse und ein spezifisches Wissen der Praxis erworben und angewendet werden; es erweist sich speziell dort als objektiv notwendig, wo sich Grenzen einer wissenschaftlich-technischen Durchdringung und Beherrschung des Produktionsprozesses zeigen. Es ist funktional unverzichtbar, vollzieht sich aber nach einer anderen Logik.

4. Auf diesem Hintergrund zeigt sich, daß Veränderungen im Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Technologien nicht nur zu einer Verschiebung einzelner Qualifikationsanforderungen (handwerkliche Geschicklichkeit, theoretische Kenntnisse) führen. Sie be-

treffen sehr viel umfassender und grundsätzlicher das Arbeitshandeln insgesamt.

a. Zum einen wird die subjektivierende Bewältigung von Arbeitsanforderungen zurückgedrängt und beeinträchtigt. Ausschlaggebend hierfür sind nicht einzelne, isolierbare Faktoren im Sinne unmittelbar kausaler Wirkungen, sondern ein Syndrom, in dem sich Effekte eines veränderten 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.

b. Zum anderen bleiben aber auch bei Tätigkeiten an CNC-Maschinen Anforderungen an ein subjektivierendes Arbeitshandeln bestehen und ergeben sich in neuer Form (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 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 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.

c. Die Organisierung der Arbeit nach Prinzipien subjektivierenden Arbeitshandelns ist daher für Facharbeiter auch bei CNC-Maschinen notwendig, um die Arbeitsanforderungen zu bewältigen. Hierdurch sind maßgeblich ihre Arbeitsweise und ihr Arbeitsverhalten geprägt (exemplarisch hierfür ist die Kompensation eines reduzierten Sichtkontaktes durch die verstärkte Orientierung an Geräuschen).

Unter den veränderten Bedingungen (s.o.) ist ein solches Arbeitshandeln aber nur mehr begrenzt möglich. Es wird verhindert, erschwert und es führt seinerseits zu neuen Folgeproblemen.

e. Aus diesem Spannungsverhältnis (Notwendigkeit und Beschränkung) ergeben sich mehrfache, neuartige Belastungen und Arbeitsprobleme. Durch sie sind maßgeblich auch Anpassungs- und Akzeptanzpro-

bleme 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 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. In dieser Perspektive zeigt sich ein deutliches Interesse der Betriebe an der Aufrechterhaltung oder Neukonstituierung "qualifizierter Produktionsarbeit". Dabei zeigt sich auch, daß die Alternative "zentrale oder dezentrale" ("Werkstatt-)Programmierung" die faktischen Entwicklungen im Maschinenbau bei Klein- und Mittelserienfertigung nicht adäquat erfaßt. Auch eine zentrale Programmierung hat keineswegs zwangsläufig die Reduzierung der Qualifikationsanforderungen und eine verringerte Komplexität von Tätigkeiten an CNC-Maschinen insgesamt zur Folge (hier decken sich die Ergebnisse unserer Untersuchung mit anderweitig vorliegenden Befunden).

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 verhindert, beeinträchtigt und erschwert.

6. Auf diesem Hintergrund erweist sich die gezielte Absicherung und Schaffung von technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln an CNC-gesteuerten Maschinen als ein zentrales Erfordernis; von seiner Berücksichtigung und Realisierung hängt es wesentlich ab, in welcher Weise die in den aufgezeichneten Entwicklungen liegenden Potentiale für die Arbeitskräfte genutzt und die Tendenzen zur Aufrechterhaltung sowie Neukonstituierung qualifizierter Produktionsarbeit stabilisiert werden können.

Die in dieser Untersuchung aufgezeigten Probleme haben auch in der betrieblichen Praxis teilweise Bestrebungen und Ansätze zu ihrer Lösung und Bewältigung hervorgerufen. Soweit dies der Fall ist, sind sie bislang jedoch (noch) stark von der Vorstellung beeinflusst, daß es sich hier lediglich um Übergangsprobleme handelt. Was bislang fehlt, ist 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. Ansätze für die Berücksichtigung dieser Befunde in der praktischen Arbeitsgestaltung werden in Abschnitt C dargestellt.

B. Perspektiven für die Gestaltung der Arbeit

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

(1) Es rücken Aspekte des Arbeitshandelns ins Blickfeld, die bislang 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.¹⁾

(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.

In einer weitergehenden Perspektive verweist dies auf Probleme, die in der neueren wissenschaftlichen Diskussion der Auseinandersetzung mit den Grenzen künstlicher Intelligenz²⁾ und den Auswirkungen von Informations- und Steuerungstechnologien auf das

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

2) Siehe hierzu insbes. Dreyfus 1985 sowie Dreyfus 1986.

menschliche Denken, die sinnliche Erfahrung, die Kreativität usw. aufgegriffen wurden.¹⁾

(3) Es ergeben sich damit auch neue Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit. Die bisherigen Erkenntnisse und Maßnahmen der Arbeitsgestaltung werden hierdurch nicht hinfällig. Es ergeben sich aber grundsätzlich Einsichten und neue Akzentuierungen. In der hier vorgelegten Untersuchung wurden im Bereich von Facharbeitertätigkeiten an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln aufgezeigt (vgl. auch Abschnitt C). In einer weitergehenden Perspektive werden damit zugleich grundsätzliche Fragen der Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation, des Personaleinsatzes und der Qualifizierung aufgeworfen. Auf eine Formel gebracht: Es stellt sich die Frage, auf welche Weise es zukünftig 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. Solche Fähigkeiten und Kompetenzen der Arbeitskräfte sind nicht nur für die Bewältigung der Produktion im engeren Sinne, sondern offenbar auch für Entscheidungsprozesse im betrieblichen Management eine wichtige Voraussetzung und Grundlage.²⁾

Damit stellt sich u.a. die grundsätzliche Frage, in welcher Weise die Gestaltung und Entwicklung von Technik auch darauf ausgerich-

1) Vgl. hierzu Weizenbaum 1978; Volpert 1985a; Turkle 1984; Roszak 1986.

2) Vorliegende Untersuchungen verweisen z.B. darauf, daß Entscheidungen im betrieblichen Management nicht nach Maßgabe "rationalen Vorgehens" getroffen werden; vgl. hierzu z.B. die in der Untersuchung von Goldberg angeführten Beispiele; Goldberg 1985.

tet sein müßte, Fähigkeiten und Kompetenzen für ein subjektivierendes Arbeitshandeln zu fördern und zu nutzen.¹⁾

Dies verweist aber auch darauf, daß sich die vorherrschenden Kriterien für rationales Handeln nicht allein durch die Effizienz und grundsätzliche Überlegenheit eines solchen Handelns begründen lassen; sie sind vielmehr auch als ein Ausdruck spezifischer gesellschaftlicher Entwicklungen und Interessen zu begreifen.

(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 Entwicklungen 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

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.

der Lebensgestaltung insgesamt angesehen werden. Aus der Gefährdung von Fähigkeiten und Kompetenzen für subjektivierendes Arbeitshandeln im Arbeitsprozeß können sich somit auch gravierende (Folge-)Probleme in anderen Lebensbereichen ergeben.¹⁾

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.²⁾

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

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 auch auf Gefährdungen subjektivierenden Handelns zu beziehen. Dabei wäre auch zu klären, durch welche gesellschaftlichen Organisationsformen und Institutionen Voraussetzungen für ein subjektivierendes Handeln abgesichert bzw. Folge 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.

gegriffenen Problemen auch 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.

C. Ansatzpunkte zur Arbeitsgestaltung

Aus unseren Untersuchungen ergeben sich - neben den aufgezeigten generellen Perspektiven - praktische Konsequenzen für die Gestaltung von Tätigkeiten an CNC-gesteuerten Maschinen. Es werden Aspekte der Arbeitsgestaltung relevant, die die bisherigen Erkenntnisse und Maßnahmen zu einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit nicht hinfällig werden lassen, sondern die Kriterien und Zielvorstellungen ergänzen und teilweise modifizieren. In der folgenden Darstellung liegt hierauf der Akzent. Auf dem Hintergrund der in dieser Untersuchung aufgezeigten Probleme ergeben sich Ansatzpunkte und Konsequenzen für die Gestaltung

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

1. 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 dem an den CNC-Maschinen entstehenden "Wartezeiten" und dem entsprechen-

den 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 zur Ursache 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 de

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 wird von ihnen erwartet, daß sie die vorgegebenen Programme übernehmen und auf der Grundlage der dabei gewählten Bearbeitungsschritte die Kontrolle und Optimierung vornehmen.

Es müssen Voraussetzungen 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 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 insgesamt mißverstanden werden.

2. 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, konfligiert ein flexibler Personaleinsatz auch mit den Voraussetzungen für subjektivierendes Arbeitshandeln ("persönliche" Beziehung zu einer bestimmten Maschine und einem bestimmten Arbeitsplatz als Bedingungen für einen sicheren und damit effizienten Umgang mit der Maschine).

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 erforder-

lich, 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.

(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. (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.)

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 Per-

sonaleinsatzes läßt die "personengebundene Abstimmung" der Zuordnung der Arbeitskräfte zu den einzelnen Arbeitsplätzen unberücksichtigt.

3. Zugänglichkeit der Maschine

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

barkeit 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 erzielen, wenn hierdurch eine simultane und analoge Übermittlung der Vorgänge an den Maschinen gewährleistet wird.¹⁾

(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 Geräusch 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. Bisher ergibt sich dies nur 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

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.

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 Voraussetzung, daß eine Verkapselung den Maschinen nicht nur "übergestülpt" 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 abzunehmen¹⁾). 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 ist.²⁾

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.

4. 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.

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.

(1) 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.¹⁾

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 führt. 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 Ein-

(2) 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

Fortsetzung Fußnote 1:

druck, 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.

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 Schalterpult 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 Perspektive und Nähe zur Maschine zu verändern.¹⁾ Bisher 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.

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

5. 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 (praktischen) 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).

D. Konsequenzen für die Forschung

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 1986 vorgelegt wurden).

Es ist zu wünschen, daß mit dieser Untersuchung eine Grundlage geschaffen ist, die für andere Forschungsdisziplinen 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 benannt.

(1) In industrielle- 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) Arbeitsanforderungen 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; insbeson-

dere 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.¹⁾

(2) 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 die 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.²⁾ In ähnlicher Weise wären auch neuere Ansätze im Rahmen der Streßforschung zu diskutieren, in denen ebenfalls stärker als bislang "emotionale Komponenten" berücksichtigt werden³⁾, oder Ansätze im Rahmen einer eher der humanistischen Tradition verpflichteten Arbeitspsychologie⁴⁾. Berührungspunkte bestehen ferner auch zu psychologischen Forschungen im Bereich des Sports⁵⁾. Schließlich wäre auch zu prüfen, welche Berührungspunkte zwischen dem Konzept subjektivierenden Arbeitshandelns einerseits und der Forderung nach einer Ausweitung arbeitspsychologischer Forschungen in Richtung einer "Psychopathologie der Arbeit" (Neuberger) andererseits bestehen.

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

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

3) Wie dies z.B. in den Untersuchungen von Freese an der Universität München angestrebt wird.

4) Wie sie etwa von Hoyos an der Universität München vertreten werden.

5) Wie sie z.B. von Nitsch u.a. am Psychologischen Institut der Deutschen Sporthochschule durchgeführt werden; vgl. hierzu z.B. Kuhl, Schultz 1986.

(3) Im Rahmen der Arbeitswissenschaften wären Phänomene aufzuheben 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 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.

(4) 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 auf die Gestaltung der Software verkürzt und 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.

Literaturverzeichnis:

- 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 initiiertter 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 Industriesoziologie. 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 Körpurnatur 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 einverleibten 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.
- 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.
- BÜCHER, K.: Arbeit und Rhythmus, Berlin/Leipzig 1909.
- BUYTENDIJK, F.F.J.: Prolegomena einer anthropologischen Physiologie, Salzburg 1965.
- CIOMPI, L.: Affektlogik, Stuttgart 1982.

- 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. Frieder (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, K.; FREY, F. (Hrsg.): Arbeit gestalten - Mitarbeiter beteiligen, Frankfurt/New York 1986.
- EURICH, C.: Computerkinder, Reinbek b. Hamburg 1985.
- FRIEDER, F. (Hrsg.): Arbeit und Politik, Frankfurt/New York 1985.
- FRIELING, E.; SONNTAG, K.: Arbeitspsychologie, Bern/Stuttgart/Toronto 1987.
- GEHLEN, A.: Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen, Reinbek b. Hamburg 1986.
- GIBSON, J.J.: Die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung, Bern/Stuttgart/Wien 1973.
- GÖRRÉS, 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 1984.
- LAPPE, L.: Berufsverlaufsmuster und Reproduktionsinteressen junger Facharbeiter. In: E. Hoff u.a. (Hrsg.): Arbeitsbiographie und Persönlichkeitsentwicklung, Bern/Stuttgart/Toronto 1985.

- LEROI-GOURHAN, A.: Hand und Wort - Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst, Frankfurt 1980.
- LEVI-STRAUSS, C.: Das wilde Denken, Frankfurt 1973.
- LEVI-STRAUSS; C.: Die Wissenschaft vom Konkreten. In: C. Lévi-Strauss: 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. Heintz (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 Industriesoziologie, 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.
- 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.
- MATTENKLOTT, G.: Der übersinnliche Leib, Reinbek b. Hamburg 1982.
- MERLEAU-PONTY, M.: Phänomenologie der Wahrnehmung, Berlin 1966.
- MERTENS, D.; RICK, M. (Hrsg.): Berufsbildungsforschung, BetrAB 66, Nürnberg 1982.
- MEYER, J.E. (Hrsg.): Depersonalisation, Darmstadt 1968.
- 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. (Hrsg.): Arbeit und Politik, Frankfurt/New York 1985.
- NITSCH, J.R. (Hrsg.): Streß, Theorie, 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.
- ÖSTERREICH, 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.: 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, Berli

- 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.
- ROHMERT, W.; RUTENFRANZ, J.: Praktische Arbeitsphysiologie, Stuttgart 1986.
- ROSZAK, T.: Der Verlust des Denkens, München 1986.
- RUMPF, H.: Die übergangene Sinnlichkeit - Drei Kapitel über die Schule, München 1981.
- SARTRE, J.-P.: Das Imaginäre, Reinbek b. Hamburg 1971.
- 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, 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 des 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, E.: Soziale Identität und Körperidentität, München 1981.
- STRAUS, E.: Vom Sinn der Sinne, Berlin/Heidelberg/New York/Tokio 1956.
- TELLENBACH, H.: Geschmack und Atmosphäre, Salzburg 1970.
- 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.
- VOLMERC, 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.
- WALSCH, T.; SELTZ, R. (Hrsg.): Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand, Berlin 1986.
- 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 z. 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.
- WOOD, S.: Neue Technologien, Arbeitsorganisation und Qualifikation: die britische Labour-Process-Debatte. In: Prokla 62, März 1986.