

Helmuth Rose

Erfahrungsgeleitete Arbeit und Kooperation als Leistungspotentiale gruppenorientierter Produktionsstrukturen

Neue Formen der Arbeitsorganisation aus dem Blickwinkel der CeA-Forschung

Abstract

In der Diskussion um die Erhöhung von Produktionsflexibilität und Entwicklungspotentialen gewinnen Konzepte für neue Formen der Arbeitsorganisation mehr und mehr an Gewicht. Im Kern geht es dabei um den Einsatz von Gruppenarbeit in Verbindung mit der Neuverteilung „höherwertiger“ Aufgaben. Diese Kerngedanken können durch Erkenntnisse um „computer-gestützte erfahrungsgeleitete Arbeit (CeA)“ wesentlich bereichert werden. Individuelle Erfahrungsnutzung und interpersoneller Erfahrungsaustausch schaffen vor allem Leistungspotentiale für die Bewältigung „kritischer“ Arbeitssituationen in der Produktion. Da diese im Zuge des Ausbaus komplexer Prozeßketten voraussichtlich anwachsen werden, wird auch die Bedeutung der „erfahrungsbasierten“ Leistungspotentiale in Zukunft zunehmen. Finden sie in der Folge eher Berücksichtigung, ergeben sich neuartige Anforderungen und Leitbilder für eine integrierte Arbeitsgestaltung und Technikentwicklung.

1 Vorbemerkung

Bei der Einschätzung von Marktveränderungen und Innovationsbedingungen besteht seit Anfang der 90er Jahre zunehmend interdisziplinäre Übereinstimmung: Mit der Perspektive „Kundenorientierung“ findet ein Wandel von Anbieter- zu Käufermärkten statt. Die Produktlebenszyklen werden kürzer, die Marktausschöpfungszeiten für verbesserte oder neue Produkte sinken (im Zuge erhöhter Reaktionsgeschwindigkeiten von Konkurrenten). Die Komplexität der Produkte steigert sich (im Zusammenhang z.B. mit der Bedeutung der Steuerungstechnik auf der Basis von Mikroelektronik). Auch die Komplexität der Produktion wächst (im Zuge von DV-Vernetzung und Anwendung neuer Verfahren und Materialien). Aus diesen Gründen werden solchen Unternehmen und Betrieben höhere Wettbewerbschancen zugespro-

chen, die flexibel produzieren können und dabei gleichzeitig den Ansprüchen nach Qualitätssicherung und Kostenreduzierung durch Einsparung von Aufwand in der Informationslogistik und Verminderung von Leerzeiten genügen.

Weniger Übereinstimmung besteht demgegenüber, welche Produktionsstrukturen hierfür geeignet sind, und wie sich neue systemtechnische Konzepte und damit gekoppelte Formen der Arbeitsorganisation realisieren lassen. In der folgenden Abhandlung werden Kerngedanken aus Konzepten für neue Formen der Arbeitsorganisation (wie sie aus Forschungsvorhaben und Betriebsprojekten bekannt geworden sind) mit dem Blickwinkel abgeschlossener und weiterführender CeA-Forschung beleuchtet und befruchtet. Bei den abgeschlossenen Vorhaben handelt es sich um empirische Untersuchungen und Modellprojekte (im Rahmen des Programms „Arbeit und Technik“ beim Bundesminister für Forschung und Technologie). Bezugspunkt dieser Forschung war der Aspekt „Computergestützter erfahrungsgelieteter Arbeit (CeA)“ mit Werkzeugmaschinen und im CIM-Umfeld (Martin 1994). Diese bisher eher industriennahe Grundlagenforschung wird gegenwärtig durch Projekte zur Entwicklung neuer arbeitsorientierter Steuerungstechniken für Werkzeugmaschinen fortgeführt.

2 Neue Formen der Arbeitsorganisation als „wiederentdeckte“ Ressource der Rationalisierung

Mit der Forderung nach schlanken Produktionsstrukturen (Lean Production) und Reorganisation von Unternehmen (Reengineering) hat sich auch die Diskussion um Gruppenarbeit, vor allem in Verbindung mit der Anreicherung durch „höherwertige“ Aufgaben, als Leistungsfaktor der Rationalisierung belebt. Für viele Effekte, die vordem insbesondere durch den Einsatz hochautomatisierter Systemtechnik erreicht werden sollten (z.B. kürzere Durchlaufzeiten, Lagerreduzierung, Kapazitätsauslastung, flexible Produktion, Qualitätssicherung und Termintreue), werden nun entscheidende Beiträge auch durch den Einsatz von Gruppenarbeit erwartet (Arbeitgeberverband Gesamtmetall 1992). Offensichtlich bedurfte es erst der Erfolgsmeldungen über die Produktivität neuer Formen der Arbeitsorganisation in japanischen Unternehmen, um Gruppenarbeit in Verbindung mit „höherwertigen“ Aufgaben als Ressource der Rationalisierung „wiederzuentdecken“. Vor allem wurde damit ein Wechsel in der Perspektive von Produktionsarbeit möglich, so daß Barrieren, wie sie in den 70er und 80er Jahren (z.B. bei der Durchführung von Projekten zur Humanisierung des Arbeitslebens) üblich waren, in Zukunft möglicherweise überwunden werden können.

In den 70er und 80er Jahren beschränkte sich die Einführung von Gruppenarbeit und die Anreicherung mit „höherwertigen“ Aufgaben auf Teilbereiche im Unterneh-

men, z.B. die Montage, während die Gesamtstruktur des Unternehmens weiterhin tayloristisch, d.h. stark arbeitsteilig gegliedert blieb. Auch die Diskussion um neue Produktionskonzepte, wie sie Mitte der 80er Jahre einsetzte, konnte hier noch keinen durchschlagenden Wandel im Managementdenken nach sich ziehen (Schumann 1993; in Binkelmann u.a.). Insbesondere wurde sowohl bei den Projekten zur Humanisierung des Arbeitslebens wie auch bei Maßnahmen im Sinne der neuen Produktionskonzepte die Wirtschaftlichkeit als fraglich angesehen. Mit dem Vergleich der Produktionskosten japanischer und europäischer Unternehmen wurde dieser Zweifel offenbar entkräftet und bestätigt, daß Gruppenarbeit im Zusammenhang mit der Anreicherung durch „höherwertige“ Aufgaben als Organisationsprinzip für einen Betrieb und einzelne Abteilungen praktikabel und produktiv ist.

Die Erwartungen an Gruppenarbeit können, den neuen Untersuchungsergebnissen folgend, aber erst dann zufriedenstellend erfüllt werden, wenn sie nicht nur zur Restrukturierung einzelner Produktionsabschnitte herangezogen werden, sondern übergreifend zur Reorganisation von Abteilungen und Prozeßketten. Der Einsatz von Gruppenarbeit steht somit im Zusammenhang mit der Organisationsentwicklung von Unternehmen und Betrieben. Übernehmen die Beschäftigten dabei eine aktive Rolle, läßt sich der Prozeß treffend als arbeitsorientierte Rationalisierung charakterisieren (Moldaschl/Schultz-Wild 1994, 20).

3 Konturen gruppenorientierter Produktionsstrukturen

Gruppenarbeit wird in Unternehmen und Betrieben gegenwärtig vor allem in zwei typischen Ausprägungen praktiziert (vgl. allgemeine Übersichten bei Niefer 1993; sowie Müller u.a. 1992, 27 ff., u.a. 105 f.; für flexible Fertigungssysteme Hammer 1992, in Produktionstechnisches Kolloquium Berlin und verschiedene Formen von Gruppenarbeit Seitz 1993, 59 f.).

Beim ersten Typ handelt es sich um die Integration von Teilaufgaben in einem Produktionsabschnitt oder um die kooperativ gestaltete Übergabe zwischen Prozeßabschnitten bei ansonsten stark arbeitsteilig, d.h. tayloristisch geprägten Betriebsstrukturen.

Zu dieser Form von Kooperation zählt die Zusammenarbeit von Arbeitskräften an Fließbändern ebenso wie in einem Maschinenverbund mit DNC-Betrieb. Auch die Zusammenarbeit in flexiblen Fertigungssystemen muß, wenn sie sich im wesentlichen auf die Überwachung der Linie und Beherrschung der Schnittstellen bezieht, hier zugerechnet werden. In einer Untersuchung des Instituts für Arbeit und Technik in Gelsenkirchen werden hierzu zwei Formen, und zwar die zwangsläufiger und kontrollierter Kooperation, gezählt (Kleinschmidt/Pekruhl 1994, 15 f.).

Abb. 1: Gruppenorientierte Produktionsstrukturen

Beim zweiten Typ von Gruppenarbeit geht es um Aufgabenintegration entlang von Prozeßketten, d.h. auch vor- und nachgelagerter Bereiche, so daß die gesamte Abteilungs- oder Betriebsstruktur neu geordnet werden muß.

In erster Linie zählen hierzu Fertigungsinseln (die für ein Produkt oder eine Baugruppe gebildet werden), aber auch flexible Fertigungssysteme, wenn vor- und nachgelagerte Aufgaben wie Programmierung, Störungsdiagnose und -behebung, Qualitätssicherung und Wartung in den Aufgabenbereich der Arbeitsgruppe integriert sind. Weiter zählen hierzu abteilungsübergreifende Teams, die entlang der NC-Verfahrenskette oder Auftragsabwicklung tätig werden. In der Untersuchung des Instituts für Arbeit und Technik lassen sich hierbei zwei Formen, und zwar die der selbstbestimmten und die der in bezug auf das Produkt eigenverantworteten Kooperation, unterscheiden (Kleinschmidt/Pekruhl 1994, 17 f.).

Etwa 7,2% der Beschäftigten, die Maschinen bedienen, arbeitet in Gruppenarbeit. Sie finden sich eher in Großbetrieben als in Kleinbetrieben (Kleinschmidt/Pekruhl 1994).

Wie eine Untersuchung in den Jahren 1991 und 1992 zeigt, hat sich die Gruppenarbeit im Maschinenbau in der Bundesrepublik verbreitet (Sauerwein 1993). Sie ist insgesamt von fast 30% im Jahr 1991 auf ca. 45% im Jahre 1992 gestiegen. Dabei erfolgt vorrangig eine Einschränkung auf die mechanische Fertigung und direkt-produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen, also auf die Integration von Teilaufgaben in einem Produktionsabschnitt. Die Integration indirekter Aufgaben, d.h. vor- und nachgelagerter Aufgaben zu einem Produktionsabschnitt, hat zwar von 91 auf 92 zugenommen, aber noch nicht den Umfang der Gruppenarbeit mit der Einschränkung auf direkt-produktive Tätigkeiten erreicht.

In der Automobilindustrie liegt der Hauptanwendungsbereich in der Montage. Hier bildet mehr und mehr Aufgabenintegration (Typ 2) den bestimmenden Orientierungsrahmen (Hamann 1993, 299, in Binkelmann u.a.; Hartwig 1992, 158 f., in Produktionstechnisches Kolloquium Berlin; Buhmann/Mihr 1988, in Roth u.a.).

In den Betrieben, in denen insbesondere der erste Typ mit einer Integration von Teilaufgaben von Produktionsabschnitten, meist in der mechanischen Fertigung und Montage vorherrscht, werden häufig auch Problemlösegruppen, z.B. als Qualitätszirkel oder als Lernwerkstatt, eingeführt, die sich mit der Gesamtproblematik der Produktionsbereiche befassen, in dem sie z.B. Verbesserungsvorschläge zur Erhöhung der Effektivität zur Sicherung von Qualität oder zur Minderung von Belastungen erarbeiten (Kleinschmidt/Pekruhl 1994, 35). Auch hier haben japanische Vorbilder zum kontinuierlichen Verbesserungsprozeß oft Pate gestanden. Diese zusätzliche Gruppenbildung soll als Beleg dafür gesehen werden, daß Gruppenarbeit in einem Teilbereich eine Prozeßbetrachtung für den Gesamtbereich nach sich zieht. Dies gilt auch für die Einsetzung von Projektgruppen, bei denen betriebliche Experten, hin und wieder auch ausführende Arbeitskräfte, temporär mit Innovationsmaßnahmen beauftragt werden (Moldaschl 1994, 67).

4 Charakteristika funktionaler und qualitativer Gruppenarbeit

Bezeichnet man den ersten Typus von Gruppenarbeit, bei dem innerhalb eines eng begrenzten Produktionsabschnittes (unter Beibehaltung hierarchischer Organisationsstrukturen) zusammengearbeitet wird, als funktionale Gruppenarbeit und den zweiten Typus, bei dem vor- und nachgelagerte Arbeitsaufgaben mit einer produktiven Arbeitsaufgabe verbunden werden, so daß die Hierarchie flacher wird und dezentrale Entscheidungsfindung in aktuellen Situationen möglich wird, als qualifizierte Gruppenarbeit, so lassen sich diesen beiden Formen von Gruppenarbeit jeweils unterschiedliche Ausprägungen für drei Kennzeichen zuordnen (Moldaschl 1994, 72 f.; Seitz 1993, 33 f., in Binkelmann u.a.; Bullinger 1992, in Produktionstechnisches Kolloquium Berlin):

- *Horizontale Arbeitsteilung*
Hier geht es um die Beherrschung von Teilaufgaben und deren Verteilung auf Gruppenmitglieder.
Bei funktionaler Gruppenarbeit wird häufig ein rotierender Arbeitswechsel zwischen den Teilaufgaben, die alle oder zumindest mehrere Mitglieder beherrschen, gewählt (Moldaschl 1994, 73). Bei qualifizierter Gruppenarbeit wird häufig in eine Kernaufgabe für alle, z.B. für Disponieren und Arbeitsplanen, von einzelnen Arbeitsaufgaben, für die sich Gruppenmitglieder spezialisiert haben (z.B. für Bearbeitungsmaschinen), unterschieden (Gohde/Kötter 1990).
- *Vertikale Arbeitsteilung*
Hier geht es um den Grad der dezentralen Selbststeuerung bzw. dispositiven Autonomie von Gruppen.
Bei der funktionalen Gruppenarbeit wird nach zentralen Vorgaben gearbeitet. Für vor- und nachgelagerte Bereiche können allenfalls unter deren Kontrolle Hilfsaufgaben übernommen werden. Bei qualifizierter Gruppenarbeit sind vor- und nachgelagerte Aufgaben anteilig integriert. Die Gruppe nimmt im Rahmen von groben Vorgaben dezentral für ihren Aufgabenbereich eigenverantwortlich Arbeitsvorbereitung, Programmerstellung bzw. -korrekturen, Materialdisposition und Kontrollfunktionen wahr. Sie kann deshalb als teilautonom charakterisiert werden (Kleinschmidt/Pekruhl 1994, 32; Ulich 1991, 167).
- *Zusammensetzung und Umgangsweisen der Gruppenmitglieder*
Hier geht es um die Qualifikation und Handlungsmuster der Gruppe.
Gruppen bestehen in der Regel aus 4 bis 15 Arbeitskräften (Kleinschmidt, Pekruhl 1994, 32). Im Falle der funktionalen Gruppenarbeit ist die Qualifikation der Gruppenmitglieder homogen. Hier kommt es darauf an, daß die Teilaufgaben durch alle beherrscht werden. Der Gruppensprecher wird in der Regel vom Management bestimmt. Im Falle qualifizierter Gruppenarbeit ist der Aufgaben-

umfang, der der Gruppe zugeordnet ist, erheblich größer. Insofern werden auch neue Teilaufgaben bzw. auch Arbeitskräfte anderer Bereiche integriert. Das Qualifikationsprofil der Gruppenmitglieder ist deshalb vielfältiger. Es gibt gemeinsame wie auch unterschiedlich verteilte Qualifikationen. Der Gruppensprecher ist zumeist von den Gruppenmitgliedern mitgewählt.

Die Einführung von Gruppenarbeit gelingt in der Praxis eher, wenn hierfür Rahmenbedingungen beachtet werden (Frank 1993, in Binkelmann u.a.). Zu diesen Rahmenbedingungen gehören sowohl die Beteiligung der Arbeitnehmer bei Reorganisationsprozessen wie auch ein offen ausgehandelter Interessenausgleich (Hans-Böckler-Stiftung/IG Metall 1992). Neben betriebswirtschaftlichen Effekten sind auch die Attraktivität der Arbeitsplätze, z.B. durch Belastungsabbau, geeignete Arbeitszeitregelung, angemessene Entlohnung, Chancen zur Qualifizierung und solidarisches Handeln, insbesondere beim Einbezug leistungsschwächerer oder älterer Arbeitnehmer, als wichtige Aspekte zu berücksichtigen (Moldaschl 1994, 92 f.).

5 Erfahrungsgelایتete Arbeit und Kooperation als Voraussetzung qualifizierter Gruppenarbeit

Durch die zunehmende Informatisierung der Produktionstechnik und die wachsende inner- und überbetriebliche Vernetzung nimmt auch die Komplexität der eingesetzten Techniken und Systeme zu. Es kommt zu Grenzen automatischer Kontrollierbarkeit der Prozeßbedingungen in der betrieblichen Praxis, da Interdependenz einer Vielzahl von Prozeßparametern in aktuellen Situationen nicht mehr im voraus berechnet und deshalb automatisch optimiert werden können. Derartige Fälle machen je nach Fertigungstiefe und Teilespektrum zwischen 5 und 25% der täglich zu lösenden Arbeitsaufgaben aus. In solchen Arbeitssituationen bedarf es einer Selektion und Bewertung durch das Erfahrungswissen von Arbeitskräften, um zusätzlich benötigte Informationen zu berücksichtigen und noch zulässigen Kombinationen zwischen Parametern zu bestimmen. „Kritische“ Situationen, in denen besonders das Erfahrungswissen gefragt ist, sind reaktionsschnell zu bewältigende Störfälle, Optimierung wechselseitig abhängiger, variierender Parameter, die Optimierung von Prozeßbedingungen und die Problemstrukturierung von neuen Aufgaben.

Bei der Arbeit mit CNC-Maschinen handelt es sich dabei um Prozeßüberwachung (um z.B. Werkzeugverschleiß zu reduzieren und Qualität zu sichern), um das Einfahren (z.B. zur Prüfung der Bewegungsvorgänge und Änderung von Schnittwerten) und um die Programmerstellung bzw. Arbeitsplanung.

Bei der Zusammenarbeit von Werkstattpersonal auf der Basis eines Leitrechners, z.B. für DNC-Betrieb, oder eines Leitstandes für die Fertigungssteuerung handelt es sich um die Wartung und Übertragung von NC-Programmen sowie Feinplanung und Verwendung der verfügbaren Ressourcen (so daß Rüst- und Übergabezeiten minimiert werden können).

Sollen solche Arbeitsaufgaben in der Werkstatt durchgeführt werden, bedürfen die Arbeitskräfte sowohl Fachwissen durch Ausbildung und Schulung wie auch Erfahrungswissen durch Aneignung als Qualifikationsbasis. Fachwissen bezieht sich dabei auf den Aufbau und die Funktionsweise von Arbeitsmitteln und Systemtechnik (z.B. die Steuerung von Werkzeugmaschinen oder den Leitstand für die Fertigungssteuerung). Erfahrungswissen bezieht sich auf den praktischen Umgang mit Arbeitsmitteln und Systemtechnik. Sie setzt sich zusammen aus Routinen durch Einübung, z.B. Bedienung von Steuerpulten und Eingabemenüs; Regeln, wie in Situationen verfahren werden soll (z.B. nach Auffassung von Systemherstellern) und aus impliziten Erfahrungen, die im Vollzug von Handlungen assoziativ-intuitiv gewonnen werden. In standardisierbaren Arbeitssituationen werden eher Routinen und Regeln angewandt, in „kritischen“ Situationen steuert eher das implizite Erfahrungswissen die Prozesse.

Implizites Erfahrungswissen wird sowohl bei der Arbeit mit einer Maschine oder einem System wie auch bei der Zusammenarbeit in einer Gruppe mit Mitgliedern unterschiedlicher Erfahrungshorizonte gewonnen und genutzt.

Wenn komplexe Entscheidungsfindung und Beherrschung von komplexen Systemen in Zukunft mehr als bisher durch Einsatz von Gruppenarbeit bewältigt werden soll, bedarf es, da hierfür kritische Situationen zu meistern sind, insbesondere auch der Nutzung impliziter Erfahrung. Qualifizierte Gruppenarbeit beruht somit auf erfahrungsgeleiteter Arbeit mit Maschinen und Systemen ebenso wie auf erfahrungsgeleiteter Kooperation zwischen Gruppenmitgliedern.

6 Individuelle Erfahrungsnutzung als Prinzip erfahrungsgeleiteter Arbeit

Erfahrungsgeleitete Arbeit mit CNC-Technik hat nach Ergebnissen der CeA-Forschung vor allem zwei Funktionen: einmal geht es um die betriebswirtschaftlich bedeutsame Bewältigung kritischer Situationen durch Erfahrungswerte (z.B. bei der Arbeitsplanung für neue Teile, beim Optimieren im Prozeß des Einfahrens, bei der Prozeßüberwachung und für die Güteprüfung). Zum anderen geht es um präventiven Arbeitsschutz (z.B. durch Belastungswechsel) und Sicherung von Identität und Auswirkungen auf Arbeitsfreude und Arbeitsaufmerksamkeit (Institut für Arbeitswissenschaft 1992).

Um diese Funktionen zu erfüllen, bedarf es als Methodik individueller Erfahrungsnutzung im Rahmen subjektivierenden Arbeitshandelns. Sie ist möglich, wenn die Arbeitskraft bei ihrer Arbeit komplexe Wahrnehmung, assoziatives Denken, exploratives Vorgehen und emotionale Bezugsetzung im Umgang mit Arbeitsmitteln simultan verwirklichen kann.

Voraussetzungen hierfür sind die Integration von Planung, Vollzug und Kontrolle für Bearbeitungsvorgänge von Werkzeugmaschinen in Erfahrungszyklen, ebenso aber auch die Zugänglichkeit zur Maschine und zum Prozeß, so daß prozeßnahes, rückgekoppeltes Arbeiten erfolgen kann.

7 Interpersoneller Erfahrungsaustausch als Prinzip erfahrungsgeleiteter Kooperation

Erfahrungsgeleitete Kooperation hat die betriebswirtschaftliche Funktion, den Informations- und Steuerungsaufwand zur Koordinierung von Teilaufgaben in einem Produktionsbereich oder zwischen diesen entlang der Prozeßkette zu reduzieren und gemäß zu bewältigenden komplexen Entscheidungsaufgaben anzupassen. Sie hat die weitere Funktion, die verteilte Erfahrung von Gruppenmitgliedern zu modifizieren (d.h. Fehler auszublenden), neue Erfahrungsmöglichkeiten zu eröffnen und „Stimmigkeit“ von Entscheidungen zu erzeugen.

Als Methode erfahrungsgeleiteter Kooperation gilt der interpersonelle Erfahrungsaustausch. Es ist ein Handlungsmodus, bei dem die kollektive Informationsverarbeitung über Nachfragen, Kommentieren, Zeigen und Vormachen, nonverbale Kommunikation und die Erzeugung von „Stimmigkeit“ im Rahmen von Vorgaben abläuft.

Interpersoneller Erfahrungsaustausch als Methode der Kooperation setzt voraus, daß Entscheidungen an die Gruppe delegiert sind (und deshalb in Abstimmung mit der anderen Gruppen gelöst werden sollen), ebenso aber auch dezentrale Zugriffe auf Datenbanken und Rückdokumentation möglich sind.

8 Anforderungen an die technische Unterstützung erfahrungsgeleiteter Arbeit und Kooperation

Erfahrungsgeleitete Arbeit und Kooperation werden gegenwärtig technisch kaum oder nur unvollkommen gestützt. Sollen derartige Behinderungen gemindert oder sogar aufgehoben werden, kommt es darauf an, die eingesetzten Arbeitsmittel dementsprechend zu verbessern oder zu ergänzen. Für viele Aspekte bedarf es aber auch einer Neuentwicklung (Spur u.a. 1994).

Bei der Arbeit mit CNC-Maschinen sind besonders vier Defizite hinderlich. An vielen Werkzeugmaschinen müssen Programme im DIN-Code programmiert oder zumindest korrigiert werden. Dieser Code orientiert sich an der Informationslogistik und nicht am Arbeitshandeln der Werkstattpersonen. Da Programme im Vorhinein zu erstellen sind, gilt es auch, sie vorweg zu überprüfen. Wenn ein Programmablauf unterbrochen werden muß, ist es schwierig, den Prozeß genau an der gleichen Stelle fortzusetzen. Bei verkapselten Werkzeugmaschinen fehlt es zudem an Transparenz der Vorgänge im Arbeitsraum. Kühl-Schmiermittel hindern die Sicht durch das Sichtfenster. Geräusche werden gedämpft und verzerrt. Die Eingriffsmöglichkeiten in die Bearbeitung sind in der Regel gering. Hier ist allenfalls ein Override zur Regulation von Schnittgeschwindigkeiten üblich. Hinsichtlich der technischen Unterstützung erfahrungsgelernter Arbeit mit Werkzeugmaschinen kommt es darauf an, die Schwachstellen bei der Programmerstellung, bei der Prozeßtransparenz und bei der Prozeßregulation zu reduzieren (Technische Rundschau 1993). Als Erleichterung auch bei gegenwärtig eingesetzten Maschinen gelten hier: verstellbare Bildschirme mit selbsterklärender Darstellung und Zoom- sowie Lupenfunktion; Programmsimulation mit Darstellung von Koordinaten, freie Wahl von Ablaufgeschwindigkeiten sowie die Nutzung von Fenstertechnik, das Ablegen von Kommentaren, die Durchführung von Korrekturen (auch ohne DIN-Code), die Verbesserung für das Neu- bzw. Wiederanfahren eines unterbrochenen Programms, die Darstellung des Satzlaufes mit Berechnungen, das Fahren im Einzelsatzbetrieb und eine grafische Darstellung von Daten über Koordinaten und einzelne Parameter von Werkzeugen. Hinsichtlich der Prozeßregulation findet eine Unterstützung statt durch ein bewegliches Steuerpult, Handräder für die Bewegung von Achsen und Override-Funktion für die Veränderung von Schnittgeschwindigkeiten, möglichst wenige Schlüsselschalter und eine aussagefähige Symbollogik auf Menükarten (RKW 1993; Vollmer/Engroff 1994).

Schwachstellen für eine erfahrungsgelernte Kooperation in der Werkstatt und dieser mit anderen Betriebsbereichen werden durch die Inkompatibilität von Werkzeugmaschinensteuerungen gebildet, so daß Programme nur schwierig von einer Maschine auf andere übertragen werden können. Auch unterschiedliche Hersteller-Code gehören hierzu, da die Programmerstellung für mehrere Maschinen dadurch zu unterschiedlich ist, so daß zusätzlicher mentaler Aufwand notwendig wird. Hinsichtlich der Fertigungsplanung über mehrere Maschinen bei verfügbaren Werkzeugen sowie aktueller Personalbesetzung stellen die gegenwärtigen Leitstände zu wenig Informationen zur Verfügung. Außerdem können über derartige Leitstände keine Zugriffe in vor- und nachgelagerte Bereiche vorgenommen werden. Die erfahrungsgelernte Kooperation in der Werkstatt kann gefördert werden durch Vereinheitlichung von Benutzungsoberflächen, Einsatz von diskussionserleichternden Verfahren z.B. elektronischen Plantafeln, dezentrale Zugriffe auf Datenbanken

sowie deren ereignisorientierte Aufbereitung bzw. Rückdokumentation (Schallock 1993).

9 Korrespondierende Leitbilder von Arbeits- und Technikentwicklung

Die bisherigen Ausführungen zeigen, daß für gruppenorientierte Produktionsstrukturen gegenwärtig zwar Organisationskonzepte und technische Unterstützungsmöglichkeiten gegeben sind, diese aber das Entwicklungspotential von Arbeitskräften, das für qualifizierte Gruppenarbeit genutzt werden könnte, nicht genügend fördern. Unter der Voraussetzung, daß die Einschätzung gerechtfertigt ist, qualifizierte Gruppenarbeit werde zukünftig gegenüber funktioneller Gruppenarbeit zum bestimmenden Rationalisierungsprinzip, besteht ein hoher Handlungsbedarf für gruppenadäquate Erfahrungsnutzung fördernde Technikentwicklung. Erfolgversprechend erscheint hierfür vor allem die Organisation von Entwicklungsprozessen, bei denen das Prinzip der Gruppenarbeit (so wie bei der Fertigung) zur Geltung kommt. Eine solche Sichtweise führt dazu, Anwendungs- und Entwicklungsprozesse nicht so wie bisher voneinander zu trennen. Werden Entwicklung und Anwendung integriert, können in beiden Bereichen aufeinander bezogene Prozesse ablaufen. Das gilt für Prozesse im Betrieb ebenso wie für herstellerübergreifende Kooperation.

In Anwenderbetrieben werden unter diesem Blickwinkel im Sinne von Arbeitsentwicklung von tayloristischen Strukturen zu selbstorganisierenden Einheiten Schwachstellen aufgedeckt und Anforderungen ermittelt, die neben Ansatzpunkten für die Gestaltung auch Perspektiven und Bewertungsmaßstäbe für technische Entwicklungen abgeben. Es werden zudem Erfahrungen gemacht über die Integration von Aufgaben für die Herausbildung von Erfahrungszyklen, über Lernen (Erfahrung-Machen) im Prozeß, kollektive Entscheidungsfindung und interpersonellen Erfahrungsaustausch. Hier sind noch viele grundlegende Erkenntnisse zu erarbeiten, da bei den bisher vorherrschenden Betriebsstrukturen tiefergehende Untersuchungen begrenzt sind. Es bedarf einer simultanen Innovation von Arbeit wie von Technik. Auf der technischen Seite geht es darum, mehrere korrespondierende Leitbilder umzusetzen, von denen eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, daß sie erfahrungsgelitete Arbeit und Kooperation unterstützen können (Böhle/Rose 1993, 415).

Das Leitbild „offene Systemarchitekturen“ bezieht sich auf die Normierung steuerungsinterner Funktionen und Schnittstellen zu übergreifenden Informationen im System (Weck u.a. 1993, 53). Aufgrund normierter Schnittstellen lassen sich dann sowohl Hardware-Module als auch Software-Module untereinander und miteinander koppeln. Dadurch können neuartige Optionen für die Nutzung von Maschinen

Abb. 2: Gestaltungschancen fördernde Leitbilder

und Informationssysteme zur Verfügung gestellt, die Integration verschiedener Fabrikate leichter vollzogen und die Informationsflüsse zwischen Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Werkstatt bidirektional gestaltet werden.

Beim Leitbild „objektorientiertes Modellieren und Programmieren“ geht es um die Konzeption und den Einsatz von Informationsmodellen für Bearbeitungsvorgänge an Werkzeugmaschinen und entlang Prozeßketten. Die Bearbeitungsvorgänge werden in Objektklassen gegliedert, denen sowohl Eigenschaften wie Methoden zugeordnet werden. Ein Programm für eine Maschinensteuerung setzt sich dann aus einer Folge von Bearbeitungsobjekten und deren Modifikation zusammen. Das zugrunde gelegte Informationsmodell kann die DIN-Satz-Orientierung bisheriger Steuerungen ersetzen. Die Objektorientierung gestattet auch, die im Modell enthaltenen Bearbeitungsvorgänge mit Handlungsvollzügen von Arbeitskräften abzugleichen, so daß diese im Umgang mit Maschinensystemen aufgabenangemessen und erfahrungsgeleitet vorgehen können (Fechter 1994, 322 f.)

Das Leitbild „interpersonelle Kommunikation entlang Prozeßketten“ bezieht sich auf die Auslegung arbeitsplatz- und abteilungsübergreifender Informationssysteme. Hier geht es um bidirektionale Flüsse in Dialog- und Dokumentationssystemen sowie um deren Hypertext- und Multimediafähigkeit, so daß Arbeitskräfte mit unterschiedlicher Ausbildung und Berufserfahrung diese Systeme gemeinsam nutzen können. Verteilte Erfahrung wird auf diese Weise allen verfügbar. Eine derartige technische Unterstützung eignet sich sowohl für Arbeitsgruppen in der Werkstatt als auch für Aufgabennetze entlang abteilungsübergreifenden Prozeßketten (Lennartz/Rose 1992, 53 f.).

Beim Leitbild „handlungsorientierte Ein- und Ausgabemedien“ geht es darum, Arbeitskräften Optionen für einen handlungsbezogenen Umgang mit Maschinen und Systemen zu ermöglichen. Dazu gehören einheitlich gestaltete Oberflächen und sinnstützende Ausgabemedien ebenso wie neuartige Bedienelemente. An Werkzeugmaschinen können dies manuelle Eingabetechniken wie Handräder oder Joystick sein, aber auch sinnlich leicht zugängliche Ausgabemedien wie z.B. Kopfhörer, um den Körperschall als Zustandsindikator für Bearbeitungsvorgänge aus den Arbeitsräumen von Maschinen zu transferieren, oder krafrückgekoppelter Override. Schließlich auch Möglichkeiten zur unmittelbaren Prozeßführung, d.h. für eine manuelle Steuerung von CNC-Maschinen bei einzelnen Bearbeitungsvorgängen oder sich häufig wiederholenden Bearbeitungsfolgen (Böhle/Rose 1993).

Das Konzept erfahrungsgeleiteter Arbeit und Kooperation bringt insgesamt gesehen somit neue Aspekte in die Diskussion um die gegenwärtig vollziehbare Arbeitsgestaltung ebenso wie für mittel- und langfristige Perspektiven zur Entwicklung gruppenfähiger Systemtechnik.

Literatur

- Arbeitgeberverband Gesamtmetall (Hg.) (1992): Mensch - Arbeit - Technik. M&E, Forum 92, Köln
- Binkelmann, Peter; Hans-Joachim Braczyk; Rüdiger Seltz (Hg.) (1993): Entwicklung der Gruppenarbeit in Deutschland. Stand und Perspektiven. Mit Abhandlungen von: M. Schumann: Gruppenarbeit und neue Produktionskonzepte; D. Seitz: Gruppenarbeit in der Produktion; B. Schallock: Anforderungen an die technische Unterstützung von Gruppenarbeit; M. Hamann: Erste Erfahrungen aus der Einführung der Gruppenarbeit im Werk Mannheim der Mercedes-Benz AG; G. Frank: Entwicklungsprozeß von Gruppenarbeitsstrukturen und deren technische Unterstützung. Frankfurt
- Böhle, Fritz; Helmuth Rose (1993): CeA - Innovationskonzept für Werkzeugmaschinen mit Zukunft; in ZWF 88, 413 - 415
- Brödner, Peter; Ulrich Prekuhl (1991): Rückkehr der Arbeit in die Fabrik, Institut für Arbeit und Technik, Gelsenkirchen
- Fechter, Thomas A. (1994): Neue Wege in der NC-Technik; in: H.W. Kurth (Hg.): Entwicklungsmanagement. SI Multaneous Engineering. Herborn, 316-325
- Gohde, Hans-Eckhardt, Wolfgang Kötter (1990): Gruppenarbeit und Fertigungsinseln - Nur Schönheitsfehler oder mehr?; in: Technische Rundschau, Heft 44, 66-69
- Hans-Böckler-Stiftung, Industriegewerkschaft Metall (Hg.) (1992): Lean Production, Kern einer neuen Unternehmenskultur und einer innovativen und sozialen Arbeitsorganisation? Baden-Baden
- Institut für Arbeitswissenschaft, Gesamthochschule Kassel (1993): Erfahrungsgelenkte Arbeit mit CNC-Werkzeugmaschinen und deren technische Unterstützung (1992); Erfahrungsgelenkte Arbeit in der CNC/CAD-Funktionskette (1992); Flexibilität durch Erfahrung. Kassel
- Kleinschmidt, Matthias; Ulrich Pekruhl (1994): Kooperative Arbeitsstrukturen und Gruppenarbeit in Deutschland. Institut für Arbeit und Technik, Gelsenkirchen
- Lennartz, Klaus Dieter; Helmuth Rose (1992): Flexibel fertigen auf der Basis erfahrungsgelenkter Arbeit. Neue technische Optionen für mehr Effizienz der NC-Verfahrenskette; in: VDI-Zeitung 134/5, 46
- Martin, Hans (Hg.) (1994): Computergestützte erfahrungsgelenkte Arbeit (CeA). Integrierte Arbeitsgestaltung und Technikentwicklung als Innovationsstrategie. Kassel
- Moldaschl, Manfred, Klaus Schmierl (1994): Fertigungsinseln und Gruppenarbeit - Durchsetzung neuer Arbeitsformen bei rechnerintegrierter Produktion; in: Manfred Moldaschl, Rainer Schultz-Wild (Hg.): Arbeitsorientierte Rationalisierung, Fertigungsinseln und Gruppenarbeit im Maschinenbau. Frankfurt/New York, 51-104
- Müller, Robert u.a. (1992): Fertigungsinseln. Esslingen
- Niefer, Hans-Georg (1993): Planung, Einführung und Optimierung von Gruppenarbeit in der Teilefertigung. München
- Produktionstechnisches Kolloquium Berlin (1992): Markt, Arbeit und Technik. Mit Referaten von: H. Hammer: Innovative Produktionsentwicklungsprozesse; H. J. Bullinger: Teamfähige Produktionsstrukturen; G. Hartwig: Wege zur schlanken Automobilfabrik. Berlin

-
- RKW (Hg.) (1993): Anforderungen an eine offene facharbeitergerechte CNC-Steuerung. Eschborn
- Rose, Helmuth (1995): Herstellerübergreifende Kooperation und nutzerorientierte Technikentwicklung als Innovationsstrategie; in: Helmuth Rose (Hg.): Nutzerorientierung im Innovationsmanagement (1995). Frankfurt/New York (im Druck)
- Roth, Siegfried, Herbert Kohl (Hg.) (1988): Perspektive: Gruppenarbeit. Mit Abhandlungen von: S. Roth, P. Königs: Gruppenarbeit bei CIM-Einsatz; H. Buhmann, K.H. Mihr: Erfahrungen mit Gruppenarbeit bei Volkswagen; M. Muster: Zum Stand der Gruppenarbeit in der Automobilindustrie, Köln
- Sauerwein, R.G.: Gruppenarbeit im westdeutschen Maschinenbau, Arbeitspapier Z 2 - 1/93 des SFB 187, Universität Bochum 1993
- Spur, Günter (Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik) u.a. (1994): Aufbereitung handlungsorientierter und gruppenfähiger Maschinen und Steuerungskonzepte. Endbericht an den BMFT, Berlin, 31. Mai 1994
- Technische Rundschau - Wissen (1992): EMO '93. CNC-Steuerungen. Sept. 1992; Projekt „Computergestützte erfahrungsgelitete Arbeit“, 6-32
- Ulich, Eberhard (1991): Arbeitspsychologie, Stuttgart
- Vollmer, Thomas, Bernd Engroff: Menschengerechter und wirtschaftlicher Einsatz von CNC-Systemen, Kassel 1994
- Weck, Manfred; Arne Kohring; Friedrich Klein (1993): Offene NC-Systeme - Grundlage herstellerunabhängiger Flexibilität; in: VDI-Zeitung 5, 51-55

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helmuth Rose
(ISF) München e.V.
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung
Jakob-Klar-Straße 9
80796 München