Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft

Herausgeber: Wechselwirkung

Band: 12 (1990)

Heft: 44

Artikel: Erfahrungswissen bleibt unerlässlich : ein neuer Gestaltungsansatz für CNC-Werkzeugmaschinen

Autor: Böhle, Fritz / Rose, Helmuth

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-652681

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Erfahrungswissen bleibt unerläßlich

Ein neuer Gestaltungsansatz für CNC-Werkzeugmaschinen

Bei rechnergestützten Fertigungsstrukturen wird dem Erfahrungswissen in der Werkstatt in Zukunft hohe Bedeutung zukommen. In komplexen, nicht vollständig transparenten Arbeitssituationen ist es unerläßlich: zur Optimierung von Prozeßparametern, zur Störungsvermeidung und -behebung und zur Qualitätssicherung. Um Erfahrungsbildung und aktuelle Verfügbarkeit zu sichern, bedarf es neuer Wege der Technikentwicklung zur Technologie- und Prozeßbeherrschung - vor allem im Bereich der CNC-Werkzeugmaschinen.
Fritz Böhle und Helmuth Rose, Mitarbeiter des Instituts für Sozialwissenschaftliche Forschung, München, beschäftigen sich mit dieser Fragestellung und mit Reaktionen des industriellen Managements auf diesen Forschungsansatz.

von Fritz Böhle und Helmuth Rose

Betrachtet man die Entwicklungen des Personaleinsatzes im Maschinenbau, so kann von einer »Renaissance des Facharbeiters« in der Fertigung gesprochen werden: Gemeint ist damit, daß sich ein eher zu- als abnehmendes Interesse der Betriebe zeigt, entweder den Einsatz von Facharbeitern in der Produktion aufrechtzuerhalten oder Angelernte, soweit möglich, durch Facharbeiter zu ersetzen. War in der Vergangenheit – etwa bis Ende der 70er Jahre – insbesondere der Einsatz von NC-gesteuerten Maschinen von der Vorstellung bestimmt, daß Facharbeiter durch Angelernte ersetzt werden könnten, so hat sich dies mit dem breiten Einsatz von CNC-gesteuerten Maschinen im Betriebsalltag offenbar geändert.

Zwar zeigten die praktischen Erfahrungen beim Einsatz von NC-Maschinen auch früher schon, daß sich der Verzicht auf Facharbeiter keineswegs immer personalwirtschaftlich und produktionstechnisch als sinnvoll und machbar erwies. Beim gegenwärtig breiten Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen aber scheint sich in den Betrieben von Anfang an die Auffassung durchzusetzen, daß der Einsatz von qualifizierten Facharbeitern am effektivsten, wenn nicht unverzichtbar ist. Das ist auch dann der Fall, wenn die Erstellung von Programmen extern in der Arbeitsvorbereitung oder im technischen Büro erfolgt. Facharbeiter sind und bleiben wichtig, um die Programme zu optimieren und um einen reibungslosen Produktionsablauf (beispielsweise zur Vermeidung und möglichst raschen Behebung von Störungen) zu garantieren. Der verstärkte Einsatz von Facharbeitern im Maschinenbau scheint eine allgemeine Tendenz zu sein, vor allem dort, wo die Produktion auf kleineren und mittleren Losgrößen beruht und die kundenorientierte Produktionspalette eine flexible Organisation der Produktion erfordert.

Fragt man die betrieblichen Experten danach, weshalb im einzelnen Facharbeiter eingesetzt werden, so werden verschiedene Aspekte genannt: An Facharbeitern schätzt man deren soziale »Qualifikation« – wie etwa Zuverlässigkeit und Verantwortungsbereitschaft – sowie die Souveränität und Sicherheit bei der Ausführung der Arbeitsaufgaben, d.h. die Beherrschung der NC-Technologie.

Bei dem fachlichen Wissen und Können werden besonders die speziellen praktischen Kenntnisse und die praktischen Erfahrungen betont, die Facharbeiter in den Arbeitsprozeß einbringen. Auf eine Formel gebracht: Handwerkliche Geschicklichkeit ist zwar – im Vergleich zur konventionellen Technik – weniger gefordert; besondere Kenntnisse im Umgang mit den konkreten Eigenschaften des Materials und den Bearbeitungsmaschinen sowie hierauf bezogene praktische Erfahrungen bleiben jedoch nach wie vor erforderlich. Fragt man, was mit diesem Erfahrungswissen gemeint sei, so sind meist Antworten wie die folgenden zu hören: *»Nach wie vor ist der richtige Umgang mit der CNC-Maschine abhängig von einem Gespür für die Handhabung der Maschine und der Werkzeuge bei verschiedenen Materialien.«* Oder: *»Vor allem beim Optimieren zählt das Gespür, da muß der Facharbeiter seine Erfahrungen mit der Technologie einbringen.«* Aber auch bei der Überwachung und Kontrolle der programmgesteuerten Bearbeitungsgänge wird auf solche typischen Facharbeiterqualifikationen hingewiesen: *»Man spürt das, wenn die Bohrer stumpf werden. So bekommt man Erfahrung mit Material und Werkzeugen. Ob ich an der konventionellen Maschine oder an der CNC-Maschine arbeite – ich brauche auf jeden Fall dieses Gespür für das Material.«*

Betriebliche Bedingungen sind widersprüchlich

Die Situation in den Betrieben ist aber widersprüchlich. Etwas überspitzt ausgedrückt: Erfahrungswissen wird zwar nach wie vor als notwendig und unverzichtbar angesehen; gleichzeitig wird der Betriebsalltag durch den Tatbestand geprägt, daß unter den Bedingungen der neuen Technik Erfahrungswissen nicht mehr in gleicher Weise wie bislang von den Arbeitskräften erworben und ein-

gebracht werden kann.

Was aber ist Erfahrungswissen – unter den »alten« und unter neuen Bedingungen?

Die früher dominierende Facharbeit an konventionellen Maschinen läßt sich wie folgt beschreiben: Die sinnliche Wahrnehmung erfolgt zumeist über mehrere Sinnesorgane gleichzeitig, d.h. sowohl über Sehen, Hören und Greifen, wobei einzelne Handgriffe, ebenso wie das Sehen und Hören, gebunden sind an die Bewegungen des ganzen Körpers. Der ganze Körper oder, wie Facharbeiter sagen, »der ganze Mensch« und »alle fünf Sinne« kommen ins Spiel. Dabei richtet sich die akustische oder visuelle Wahrnehmung nicht nur auf eindeutig und präzise definierbare Informationen (wie z.B. Meßwerte). So ist es z.B. unerläßlich, daß der Facharbeiter am Geräusch der Maschine und der einzelnen Bearbeitungsvorgänge überprüft und erkennt, ob Fehler oder Störungen auftreten. Was jedoch von den Arbeitskräften im einzelnen gehört wird und woran man erkennt, *»ob bei der Bearbeitung alles richtig läuft, das«* – in den Worten eines Facharbeiters – *»kann man nicht exakt beschreiben und exakt messen; der eine merkt's, der andere nicht«*. Gleiches gilt auch für die visuelle Wahrnehmung, den oft zitierten »richtigen Blick« für den Span oder das Gespür in den Händen.

Das »richtige« Gespür wird also als genauso wichtig eingeschätzt wie Fachkenntnisse. Entsprechend ist es nicht angeboren, sondern muß in gleicher Weise erworben und erlernt werden wie andere Kenntnisse. Gefühlsmäßige Bewertungen haben dabei nicht den Stellenwert eines »bloß« gefühlsmäßigen. Im Gegenteil: Gerade hierauf beruht wesentlich die Souveränität und die Sicherheit im Umgang mit dem Material.

Erfahrungswissen ist also eine besondere Form des Wissens und beruht dementsprechend auf einer besonderen Ausprägung des Arbeitshandelns insgesamt. Es kann nur gewonnen werden, wenn die technischen und arbeitsorganisatorischen Voraussetzungen dieses zulassen.

Auch beim Einsatz von CNC-Maschinen ist ein solches Erfahrungswissen notwendig. Neben »traditionellem« Wissen über Materialeigenschaften etc. geht es dabei vor allem um die Entwicklung eines neuen Erfahrungswissens im Umgang mit CNC-gesteuerten Maschinen und ihren Wirkungsweisen. Beim Einsatz von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen fehlen jedoch wichtige Voraussetzungen, auf denen bislang Erfahrungswissen entwickelt werden konnte, bzw. sind nurmehr eingeschränkt gegeben: Die komplexe, auf Sehen, Hören und Greifen beruhende direkte sinnliche Erfahrung der Bearbeitungsvorgänge wird vor allem durch die Verkapselung der Maschine und den Einsatz von Kühl-Schmier-Mitteln in vielfacher Weise eingeschränkt und erschwert. Auch hat man bei der elektronischen Steuerung der Maschinen diese nurmehr begrenzt »im Griff«, da die unmittelbare manuelle Regulierung der Bearbeitungsvorgänge nicht mehr oder nur eingeschränkt möglich ist.

Große Forschungslücken – und der Versuch, sie zu schließen

Auf diese Weise entsteht für den Facharbeiter eine widersprüchliche – für ihn auch psychisch kaum zu bewältigende – Situation: Einerseits wird erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln an CNC-gesteuerten Maschinen vom Facharbeiter verlangt, andererseits sind die Bedingungen, Erfahrungswissen zu erwerben, erheblich eingeschränkt.

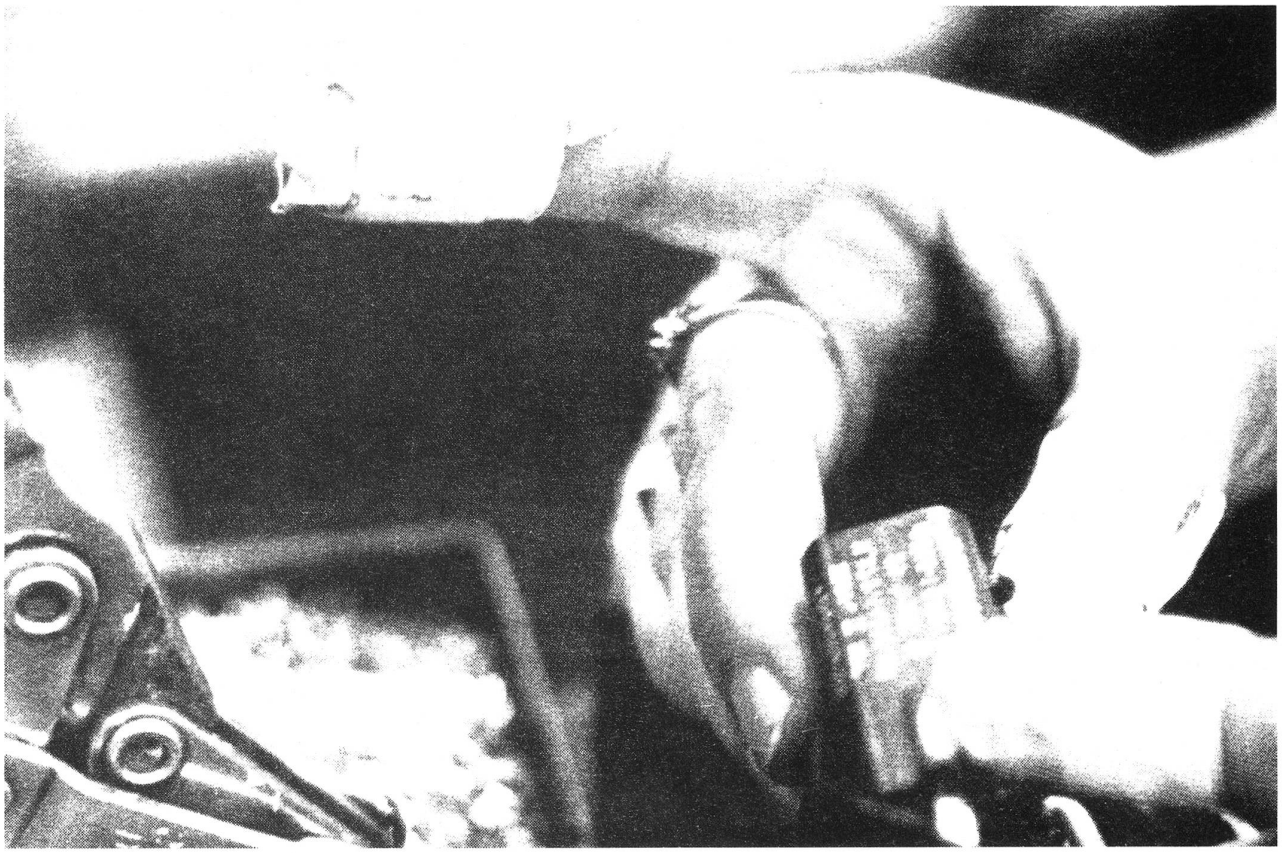
Angesichts der Notwendigkeit, Erfahrungswissen in der Werkstatt wieder verfügbar zu machen, haben sich zwölf bekannte technische bzw. arbeits- und sozialwissenschaftliche Institute der Bundesrepublik Deutschland zu einem Forschungsverbund zusammengeschlossen, um gemeinsam zu erforschen, welche technische Unterstützung sich für den Erwerb und die Nutzung von Erfahrungswissen eignet.[1]

Zuallererst besteht Forschungsbedarf zur Entwicklung einer NC-Instrumentierung, um die erfahrungsgeleitete Technologie- und Prozeßbeherrschung an Werkzeugmaschinen zu ermöglichen. Bisherige Bemühungen um facharbeitergerechte Steuerungstechniken konzentrierten sich auf die Geometriebeherrschung beim Programmieren. Hinsichtlich der Technologiebeherrschung (Spannplanung, Werkzeugauswahl, Festlegung von Verfahrwegen, Vorschubgeschwindigkeiten, Schnittgeschwindigkeiten) lassen die gegenwärtigen technischen Bedingungen (hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten, minimale Toleranzen, verkapselte Maschinen, Kühl- und Schmiermitteleinsatz usw.) hingegen keine auf unmittelbarer Wahrnehmung fußende Erfahrung zu. Das gilt ebenso für die Prozeßbeherrschung. Auch hier mangelt es an der Instrumentierung, die über Werkzeugverschleiß, sich langsam verändernde Prozeßbedingungen und kritische Systemzustände Aufschluß geben könnte. Ein Ansatzpunkt für andere als die heutigen technischen Konzepte kann dabei der »Grundsatz der Aufgabenangemessenheit in der DIN-Norm 66234, Teil 8 (Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung)« sein, nach dem ein Programmiersystem dem Benutzer alle Informationen zur Verfügung stellen soll, die er für seine Aufgaben benötigt. Unter dem Aspekt der Erfahrungsbildung ist danach entscheidend, daß der Benutzer genügend Informationen erhält, um eigene Erfahrungswerte zu bilden, mit denen er beispielsweise Technologievorgaben prüfen, verbessern oder selbst bestimmen kann. Es geht auch um die Entwicklung einer NC-Instrumentierung, d.h. um technische Hilfen, mit denen der/die Arbeitende Geräusche aus dem Arbeitsraum aufnehmen kann oder mit deren Hilfe Bearbeitungsschritte visuell vermittelt werden können.

Aus arbeits- und sozialwissenschaftlicher Sicht ist zu klären, welche Formen des in einer Handlung enthaltenen Erfahrungswissens – des sogenannten impliziten Erfahrungswissens – der Beherrschung von Technologie und Fertigungsprozeß förderlich sind und inwieweit die beim Aufbau von implizitem Erfahrungswissen häufig genutzte Art der Wahrnehmung (z.B. Fließbilder, Gestalten) technisch gestützt werden kann. Außerdem ist zu klären, ob die Arbeitenden sich von direkt wahrnehmbaren Bearbeitungsschritten mentale Vorstellungsbilder machen und die Abarbeitung dieser Vorstellungen an Orientierungspunkten der Maschine ausrichten. Auch ist nicht bekannt, wieviel Rückkopplung zwischen mentalen Vorstellungsbildern und unmittelbarer sowie vermittelter Wahrnehmung notwendig ist, um eine Handlungssicherheit bei den Facharbeitern zu erzeugen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Entwicklung integrierter Systeme für die Werkstatt. Hierbei geht es neben einer Prüfung geeigneter technischer Schnittstellen insbesondere auch um die Entwicklung von Organisationsmodellen, die von der Werkstattprogrammierung her die Bedingung für den Einsatz von CAD/CAM-Systemen festlegen.

Auch für eine Integration von übergeordneten Fertigungssteuerungssystemen und Werkstattsteuerungssystemen – beispielsweise mit Hilfe von elektronischen Leitständen für Meisterbereiche – wären geeignete Schnittstellen und Organisationsmodelle für eine aktive Dialoggestaltung zu entwickeln. Wo die Werkstatt besondere Erfahrungen hat, sollte sie zu deren Erhalt an Programmierung,



Maschinenüberwachung und Auftragssteuerung beteiligt werden und hierbei aktiv auf die Vorbereitung an anderer Stelle zugreifen können (z.B. hinsichtlich verfügbarer Materialien, Termineckwerten, Programmen usw.). Für an anderem Ort vorzunehmende übergreifende Arbeiten (z.B. Kostenanalysen, Kapazitätsauswertungen, Materialflußbetrachtungen usw.) kann die Werkstatt hinsichtlich Aktualität und Relevanz verdichtete, geprüfte und korrigierte Daten (ggf. mit Kommentaren) in vereinbarten Abständen liefern. Auf diese Weise würden nur solche Daten aus der Werkstatt in das gemeinsame DV-System des Betriebes gebracht, die durch menschliche Überprüfung selektiert und verdichtet worden sind. Auf diese Weise würde der Erfahrungskontext der Werkstatt wieder stärker in den gesamten Betrieb einbezogen.

Stellungnahmen aus der Industrie

Der neue Forschungsansatz wurde auf zwei Workshops über dreißig Herstellern und Anwendern von Fertigungstechnik und Fertigungssteuerungssystemen vorgestellt.

Auf beiden Workshops haben sich mehrere Anwender für möglichst konkrete weitere Forschungen ausgesprochen, da sie sich so Lösungsansätze für die betrieblichen Probleme erhofften. Mehrere Anwender hoben hervor, daß es gerade für kleinere und mittlere Betriebe an Forschungen fehle, die ihren praktischen Belangen genügten. Konzepte aus Großbetrieben könnten nicht ohne weiteres auf mittlere und kleinere Betriebe übertragen werden. In diesen komme es häufig darauf an, daß Facharbeiter möglichst viele Maschinen und Systeme beherrschen. Nur vereinzelt setzen Anwender auf eine Entwicklung, die auf längere Sicht den Facharbeiter und dessen Erfahrungswissen ersetzen soll – durch eine automatische Prozeßkontrolle oder andere technische Verfahren.

Insgesamt zeigt sich, daß bei den Anwendern gegenwärtig eine gewisse Verunsicherung gegenüber zukünftig zu verfolgenden Strategien der Rationalisierung und Automatisierung eingetreten ist.

Wie sozialwissenschaftliche Untersuchungen belegen, setzt zwar nach wie vor ein nicht unerheblicher Anteil der Anwender (im Maschinenbau) auf die »klassischen« Prinzipien einer »strukturkonservativen« Rationalisierungsstrategie (Taylorismus, volle Automatisierung).

Ein Großteil der Anwenderbetriebe von NC-Technologien ist diesen Untersuchungen zur Folge aber auch auf der Suche nach neuen, »strukturinnovativen« Strategien. Diese Strategien sind zwar noch nicht klar umrissen – sie werden aber generell von einer Skepsis gegenüber den »klassischen« Rationalisierungsstrategien geleitet, mit denen bereits »schlechte« Erfahrungen gemacht worden sind bzw. denen die Anwender aufgrund der Beobachtung bei anderen Betrieben mißtrauen.

Bei den eher »suchenden« und »strukturinnovativ« eingestellten Anwendern ergibt sich daher ein durchaus verständliches Interesse an den vom Forschungsverband aufgegriffenen Themen und Entwicklungskonzepten.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Herstellern von Werkzeugmaschinen und Steuerungen von Werkzeugmaschinen.

Hier wurde betont, daß noch nicht alle Fragen zur Technologie- und Prozeßbeherrschung an CNC-Werkzeugmaschinen als gelöst angesehen werden könnten und daher durchaus Verbesserungen möglich seien. Übereinstimmung bestand darin, daß bei der rechnergestützten Fertigung (aus vielerlei Gründen) die unmittelbare

»Gestaltung«

»Bei seinem Schein wirst du die Mütter sehn;
Die einen sitzen, andre stehn und gehn,
Wie's eben kommt. Gestaltung, Umgestaltung
Des ewigen Sinnes ewige Unterhaltung
Umschwebt von Bildern aller Creatur;
Sie sehn dich nicht, denn Schemen sehen sie nur«.
Faust II

Es ist Mephistopheles, der dem Faust das Ziel seiner verwegenen Fahrt beschreibt, das Reich der Mütter. Die Verse, die mit »Gestaltung«, »Umgestaltung . . .« beginnen, sind nicht nur durch die Interpunktion zu einem Satz zusammengefaßt. Sie sind wirklich ein Satz. Er ist ohne Prädikat: man kann ihn als Ausruf des staunenden Sprechers verstehen, er kann auch als eine beschreibende Apposition gelten, die an das Sitzen, an das Gehen und Stehen der Mütter nachträglich angeschlossen wird. Was hier vorgeht, ist ebenso ohne Ursprung wie ohne Ziel, ist halb ein Tun, halb ein Werden: dieser Zustand, der freilich gar kein solcher, sondern eher ein Schweben oder Wogen ist, wird, wenn überhaupt, so gerade noch durch die Doppelsinnigkeit der Modalität in »Gestaltung« und »Umgestaltung« sagbar. (. . .)

Als ob Goethe unser Wort eigens und allererst erfunden hätte, derart steht und wirkt es in diesem Vers, in dieser Region, die durch ihn erweckt wird. Zum mindesten hat Goethe das Wort neu geschaffen. Denn vor ihm fristete es nur ein spärlich-abseitiges Dasein in der deutschen Sprache.

Nun aber, nach jenen Versen, vernehme man: Studiengestaltung, Feiergestaltung, Reisegestaltung, Modegestaltung, Raumgestaltung, Tischgestaltung, Gartengestaltung (und Technikgestaltung, d.R.) – und die dazu gehörigen geprüften Spezialgestalter. In solchen Montagen – wie viele sind ihrer! – ist das vordem seltene, durch Goethes Gebrauch lebendig gewordene Wort »Gestaltung« üppig ins Kraut geschossen. Das Frühbeet waren die Großveranstaltungen und Weihegestaltungen der Aufmärsche. Aber das Wort ist längst ins Freiland gekommen und wuchert in ihm und in allen seinen Sektoren als Unkraut. Seine grammatische Unbestimmtheit hat sich vereinfacht: niemand, der von derlei Gestaltungen redet oder hört, denkt an etwas anderes als eben an ein Machen, an ein Aus- und noch mehr an ein Durchführen: das Wort hat man verallgemeinert und dadurch um seinen Sinn gebracht. Denn von »Gestalt« ist nichts zurückbehalten worden als der feierliche Klang: was man da herzurichten verspricht, soll ungefähr und irgendwie als etwas Höheres erscheinen, und vor allem die Macher selbst wollen für »Gestalter«, und das heißt für Feinsinnskünstler genommen werden. Die Herstellung von Flitter und Lametta ist in der Sprachwerkstatt des Unmenschen und seiner Lemuren eine wichtige Fabrikationsaufgabe. (. . .)

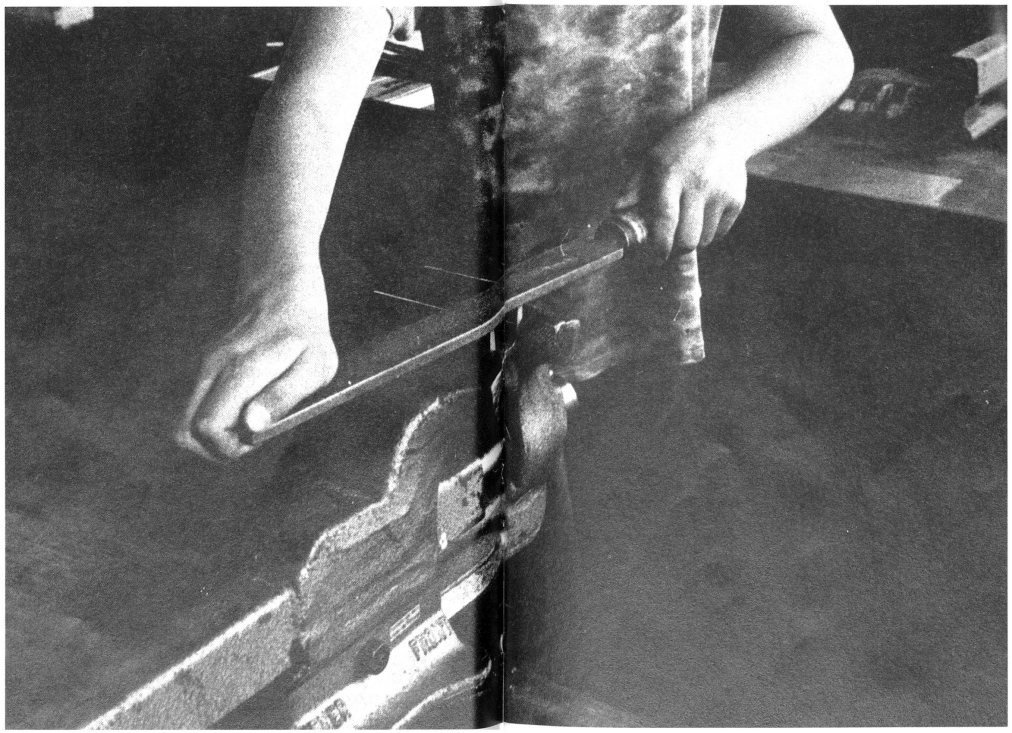
Einen Garten legt der redliche Mensch, den der Humanist sich zum Vorbild nimmt, zuerst an, dann baut und pflegt er ihn. Deshalb erscheint in menschlicher Rede die Gartenanlage, der Gartenbau, die Gartenpflege. In »Gartengestaltung« hingegen verraten sich der unredliche Wichtigtuer oder der Kunsthuber und der durch Surrogate verbildete Geschmack.
a.o.

Aus: Sternberger, Storz, Süskind: Aus dem Wörterbuch des Unmenschen, Heidelberg, November 1945

sinnliche Wahrnehmung der Verarbeitungsprozesse ebenso wie die Möglichkeit für unmittelbare Eingriffe – im Vergleich zur konventionellen Fertigung – beeinträchtigt und erschwert sei. Hinsichtlich der Konsequenzen wurden unterschiedliche Meinungen geäußert. Einige Teilnehmer behaupteten, daß der Mangel an sinnlicher Wahrnehmung und unmittelbaren Eingriffsmöglichkeiten zu keinen besonderen Problemen führen würde, da die neueren Steuerungstechniken einen Ersatz bieten könnten. Für andere Teilnehmer wird durch die Entwicklung eines Technologieprozessors der »richtige« Weg beschritten, um mögliche Mängel bei der Technologiebeherrschung auszugleichen. Die Vertreter einiger namhafter Hersteller unterstrichen demgegenüber die Notwendigkeit des dargestellten neuen Forschungsansatzes, in dem das Erfahrungswissen der Facharbeiter in den Mittelpunkt des Forschungsinteresses gerückt wird.

Diese Hersteller haben die Erfahrung gemacht, daß Konzepte, die auf volle Automatisierung setzen, in der Praxis vor allem kleiner und mittlerer Betriebe sowie bei Anforderungen einer flexiblen Produktion nicht die vom Anwender erhoffte Effizienz (für Programmerstellung und Maschinennutzung) bringen und den in diesen Produktionsbereichen vorherrschenden Bedingungen (Systemvielfalt, Werkstattkompetenz, Personalstruktur) nicht entsprechen.

Aus diesen Gründen suchen diese Hersteller nach unserer Einschätzung nach neuen Wegen, die Weiterentwicklung der NC-Technologie so voranzutreiben, daß sie werkstattorientiert und



facharbeitergerecht ausgerichtet ist.

Im Prozeß der Suche greifen sie auch Innovationskonzepte von anderer Seite auf, ohne sich allerdings unbedingt auf alle Intentionen dieser Konzepte einzulassen.

Bei den kritischen Stellungnahmen von Herstellerseite ist auch zu berücksichtigen, daß es sich bei den angesprochenen Problemen um Anforderungen an die Technikgestaltung handelt, für die von den Herstellern gegenwärtig (noch) keine ausreichenden Lösungen auf dem Markt angeboten werden können. Ein allzu vehementes Eintreten dafür, daß hier ein Entwicklungs- und Forschungsbedarf besteht, könnte gegebenenfalls aus ihrer Sicht auch als Hinweis auf Mängel an den eigenen Produkten und Entwicklungen gewertet werden. Eine gewisse Zurückhaltung in einer mehr oder weniger öffentlichen Gesprächsrunde und die Tendenz, das bisher Erreichte als ausreichend darzustellen, erscheint auf diesem Hintergrund durchaus verständlich. Daß einige Vertreter von Herstellern den Ansatz als förderungswürdig bezeichneten, zeigt aber an, daß für die maßgeblichen Konzepte ab 1995 noch nicht alle Weichen gestellt worden sind, also auch noch neue Aspekte eingebracht werden können. Bei den Einwänden einiger weniger Anwender, die sich mehr für volle Automatisierung aussprachen, ist zu berücksichtigen, daß sie gegenwärtig bestrebt sind (und bestrebt sein müssen!), den von ihnen beschrittenen Pfad der Automation als unausweichlich darzustellen, einmal, um die getätigten Investitionen nicht als Fehlplanung ansehen zu müssen und zum anderen, um alles abzuwehren, was die Vorteile und positiven Effekte auch für die Arbeitskräfte in Zweifel zieht. Probleme der Prozeßtransparenz, wie sie vom Forschungsverbund angesprochen werden, verweisen demgegenüber auf gegenwärtig sich abzeichnende Defizite der Arbeitsgestaltung und daraus resultierenden Belastungen für die Arbeitenden.

Resümee

Insbesondere die kritischen Einwände der Betriebe zeigen, daß die vom Forschungsverbund aufgegriffene Thematik, die von den Grenzen der Technisierbarkeit und Objektivierung menschlichen Wissens ausgeht, nicht nur in wissenschaftlichen Konzepten, sondern auch in der betrieblichen Praxis bei den Anwendern und Herstellern von Technik ein »Umdenken« erfordert. Erfahrungswissen wurde und wird auch weiterhin als selbstverständlich gegeben unterstellt und entsprechend überwiegend als »Tacit skill« angesehen, d.h. als eine Qualifikation, die stillschweigend erworben wird. Nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der betrieblichen Praxis ist die Sensibilität für die hiermit angesprochenen Qualifikationen und Arbeitsweisen von Arbeitskräften noch wenig entwickelt. Zwar weiß man in der betrieblichen Praxis noch »traditionell« viel über die Bedeutung von Erfahrung; zugleich steht dem jedoch eine ebenso tief verwurzelte Tradition der Ersetzung von Erfahrungswissen durch technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen gegenüber. Diese Einstellung fließt durch Bedarfsmeldungen auch in die Konzepte der Hersteller ein.

Daß hier eine Neuorientierung im Gange ist, läßt sich an dem breiten Konsens aller Workshop-Teilnehmer hinsichtlich der grundsätzlichen Bedeutung des Erfahrungswissens auch bei einer rechnergestützten Produktionsweise ablesen – auch wenn die zu ziehenden Konsequenzen für die weitere Entwicklungsarbeit sehr unterschiedlich ausfallen.

Der Forschungsverbund hat sich die Aufgabe gewählt, systematisch zu klären, durch welche technischen, organisatorischen und qualifikatorischen Entwicklungen das in Zukunft notwendige Erfahrungswissen entwickelt und in den Arbeitsprozeß eingebracht werden kann. Mittlerweile sind auch weitere technische Institute dazugestoßen, so daß eine praktische Realisierung des hier vorgestellten Ansatzes möglich erscheint.[2] ♦

Anmerkungen

[1] Zum Forschungsverbund zählen: Fachgebiet Arbeitswissenschaft – Gesamthochschule Kassel; CNC-Zentrum Hamburg; Forschungsgruppe Arbeitssoziologie und Technikgestaltung Konstanz, Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik Berlin; Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung Karlsruhe; Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung München; Institut für berufliche Bildung und Weiterbildung Technische Universität Berlin; Institut für Humanwissenschaft in Arbeit und Ausbildung Technische Universität Berlin; Gesellschaft für Arbeitsschutz und Humanisierungsforschung Dortmund; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation Stuttgart; Psychologisches Institut I Universität Hamburg und Stiftung berufliche Bildung Hamburg.

[2] Weitere Angaben zum Forschungsansatz sind dem ersten Bericht des Forschungsverbandes zu entnehmen (nicht publiziert):
Martin, H./Rose, H. u.a.: Aufzeigen von technischen, organisatorischen und qualifikatorischen Gestaltungsfeldern zur Nutzung erfahrungsgeleiteter Arbeit bei der Entwicklung und beim Einsatz von CNC-Techniken durch einen Forschungsverbund (Computergestützte erfahrungsgeleitete Arbeit CeA), BMFT-HdA-Vorhaben 01 HH 348, Kassel, Juni 1989; Abschlußbericht mit Beiträgen von F. Böhle, J. Dünnwald, H. Erbe, R. Failmezger, P. Golinski, W. Kötter, T. Krogoll, W. Kunkel, G. Lay, K.D. Lennartz, H. Martin, H. Rose, R. Schneider, W. Volpert, H. Witt.