

Jürgen Friedrich

Computergestützte Gruppenarbeit in der Produktion (Fragen und Hypothesen für ein Diskussionsforum)

- 1 Einleitung
- 2 Kooperatives Engineering
- 3 Kooperation in der Konstruktion
- 4 Kooperationsunterstützung in Fertigungsinseln
- 5 Fernwartung als Kooperationsprozeß zwischen Hersteller und Anwender
- 6 Kooperative Fabrikplanung
- 7 Literatur

1 Einleitung

Computergestützte Gruppenarbeit wird bisher fast ausschließlich für den Bürobereich diskutiert. E-mail-Systeme, Computer-Konferenz-Systeme, Meeting-Support-Systeme oder Workflow-Management-Systeme stellen Groupwareanwendungen dar, die bisher vor allem zur Unterstützung administrativer Aufgaben geeignet zu sein scheinen. Angesichts der Tatsache, daß sich die analytisch orientierte Arbeitsorganisation in der Produktion mit ihrem hohen Anteil indirekt produktiver Beschäftigter nicht nur unter Humanisierungsaspekten, sondern auch aus ökonomischen Gründen immer heftigerer Kritik ausgesetzt sieht, gewinnt die Einführung von Gruppenarbeitsprozessen in der Produktion zunehmend an Attraktivität (vgl. als Überblick z. B. [14]). Damit muß zugleich auch ein Wandel in der Form der informationstechnischen Unterstützung der Arbeitsprozesse in der Produktion einhergehen. Klassische Einzelplatzsysteme in der Tradition von CNC-Maschinen oder Personal Computern müssen in eine informationstechnische Infrastruktur eingebunden werden, die nicht nur Produktivität, sondern auch „Kooperativität“ unterstützt. Während in der Vergangenheit (mit nur begrenztem Erfolg) versucht wurde, den Produktivitätsrückstand des Bürobereichs durch die Übertragung von Fabrikkonzepten in die Sachbearbeitung zu lösen, stellt sich möglicherweise heute die umgekehrte

Frage, ob und gegebenenfalls wie Groupwarekonzepte des Büros für die Gruppenarbeit in der Produktion nutzbar gemacht werden können.

Im folgenden sollen einige Fragen formuliert und Hypothesen entwickelt werden, die einen Einstieg in die Diskussion um den CSCW-Einsatz in der Produktion bieten und letztlich eine praktische Erprobung innovativer Groupwarekonzepte im betrieblichen Umfeld anregen sollen. Die folgenden Abschnitte orientieren sich dabei in exemplarischer Absicht an einzelnen „kooperations-trächtigen“ Schnittstellen inner- und zwischenbetrieblicher Produktionsabläufe, wobei weder eine systematische noch gar eine vollständige Darstellung beabsichtigt ist.

2 Kooperatives Engineering

Die Notwendigkeit zur Verkürzung der Durchlaufzeiten bei der Entwicklung neuer Produkte erfordert die Restrukturierung des gesamten Engineeringbereichs. Die hochgradig arbeitsteilige, sequentielle Entwicklung auf der Basis funktional spezialisierter Rollen, die nicht nur durch Ineffektivität, sondern auch durch Unzufriedenheit bei den beteiligten Beschäftigten gekennzeichnet ist, wird abgelöst durch parallele Entwicklungsarbeit von interdisziplinär organisierten Teams (Concurrent Engineering, Simultaneous Engineering). In diesen Teams arbeiten die Verantwortlichen aller Phasen des Produktlebenszyklus zusammen. Welche Anforderungen an eine effiziente Unterstützung derartiger neuer Engineeringkonzepte können formuliert werden und wie können diese neuen Formen eines gruppenorientierten Engineeringprozesses in den verschiedenen Stadien der Entwicklungsarbeit durch Groupwarefunktionen unterstützt werden? Welche Anforderungen an CSCW-Systeme ergeben sich aus den verschiedenen im Produktentwicklungsteam vertretenen Perspektiven (Vertriebsanforderungen aus Kundensicht, Fertigungsaspekte der Werkstatt, Qualitätsmanagement, Servicefreundlichkeit usw.), um konfligierende Anforderungen möglichst frühzeitig erkennen und über entsprechende Kooperationsprozesse eliminieren zu können?

Ziele des Einsatzes von Groupware im Concurrent Engineering-Prozeß können sein (vgl. [9], S. 125):

- Entwicklung einer gemeinsamen Zielsetzung des Entwurfs
- Entwicklung einer gemeinsamen Sprache der beteiligten Spezialisten

- Verstärkte Einbeziehung und Verbesserung der Artikulationsfähigkeit der Mitglieder des Entwicklungsteams
- Höherer Konsens durch erhöhte Transparenz des Entscheidungsprozesses

Welche Groupwarefunktionalität ist für die Erreichung dieser Ziele erforderlich und wie verhält sie sich zu den organisatorischen Rahmenbedingungen der Gruppenarbeit?

Eine der klassischen „Bruchstellen“ in Fertigungsbetrieben besteht zwischen Entwicklung (Konstruktion) und Produktion. Die ingenieurmäßige, systemische Sicht der Konstrukteure auf das zu fertigende Produkt muß mit der erfahrungsgelernten, handlungsorientierten Sicht der Werker an den Fertigungseinrichtungen in Übereinstimmung gebracht werden. Zeichnung oder CNC-Programm als einzige „Kommunikationsmittel“ zwischen Konstruktion und Fertigung reichen immer weniger aus, insbesondere wenn die Auftragsvielfalt mit zunehmender Kundenorientierung steigt. Es gibt erste Studien, die den Einsatz breitbandiger multimedialer CSCW-Systeme für die Kommunikation zwischen Entwicklung und Werkstatt vorsehen (vgl. [10]). Reichen derartige „rein technische“ Lösungen aus oder müssen sie um organisatorische Konzepte ergänzt werden und wie könnten diese aussehen?

3 Kooperation in der Konstruktion

Bezüglich der Ausgangsfrage, inwieweit CSCW-Konzepte aus dem Büro in den Produktionsbereich übertragen werden können, stellt die Konstruktion einen Grenzfall dar. Sie ist selbst Büroarbeit, hat aber vielfältige Beziehungen zur Produktion. Konkretisiert man die oben für das kooperative Engineering getroffenen Feststellungen auf der Ebene der unmittelbaren Konstruktionsarbeit, so lassen sich zunächst verschiedene Formen der Zusammenarbeit unterscheiden: Zum einen arbeiten Konstrukteure, technische Zeichner, Arbeitsplaner, NC-Programmierer usw. auf verschiedenen Stufen der Realisierung eines Bauteilplans zusammen (heterogene Konstruktionsgruppen). Die Arbeit derartiger Konstruktionsgruppen soll durch den oben erwähnten Ansatz des „Simultaneous Engineering“ gelöst werden. Zum anderen erfordert die parallele Entwicklung von aufeinander bezogenen Teilen einer Baugruppe die Abstimmung der beteiligten Konstrukteure untereinander (homogene Konstruktionsgruppen). Welche Eigenschaften sollten Groupwaresysteme für derartige Konstruktionsgruppen aufweisen? DRISIS [4] gibt interessante Hinweise zur

Beantwortung dieser Frage, die die weitere Diskussion befruchten können, z. B.:

- Möglichkeit für den Konstrukteur, die Zeichnung eines kooperierenden Konstrukteurs in einem Fenster des eigenen Bildschirms anzeigen zu lassen,
- Abgleich gemeinsam benötigter Datenbestände und aufeinander bezogener Teilkonstruktionen hinsichtlich Konsistenz,
- Unterstützung der Kommunikation über lokale Änderungen einer Konstruktion, die Auswirkungen auf andere Konstruktionen hat.

4 Kooperationunterstützung in Fertigungsinseln

Klassische verrichtungsorientierte Arbeitsstrukturen weisen hohe Koordinierungskosten auf (Bestandsbindungs-, Logistik-, Prüfkosten usw.). Der Übergang zu produktorientierten Arbeitsstrukturen führt insbesondere bei Kleinserien- oder kundenorientierter Auftragsfertigung zur Steigerung der Flexibilität und Termintreue (vgl. z.B. [8]). Die in diesem Zusammenhang zunehmend diskutierte Einführung von (autonomen) Fertigungsinseln reduziert den externen Koordinierungsaufwand der Arbeitsvorbereitung durch insel-interne Kooperationsprozesse. Die Arbeitsorganisation in Fertigungsinseln hat die eigenverantwortliche Komplettbearbeitung bestimmter Teile zum Ziel und leistet zugleich einen Beitrag zur Humanisierung der Arbeit in der Fertigung. Der durch die Verlagerung der Kommunikations- und Planungsprozesse in die Fertigungsinsel entstehende erhöhte Kooperations- und Abstimmungsbedarf legt die Frage nahe, ob und inwieweit diese Kooperation informationstechnisch unterstützt werden kann. Die klassischen, weitgehend zentralistischen Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS-Systeme) lösen diese Aufgabe jedenfalls nicht. Welche Eigenschaften müßten dezentrale „Groupware-PPS-Systeme“ aufweisen, um produktive und zugleich humane dezentrale Fertigungskonzepte unterstützen zu können? (vgl. z.B. [11])

5 Fernwartung als Kooperationsprozeß zwischen Hersteller und Anwender

Insbesondere bei hochspezialisierten Anlagen, die nicht im Anwenderbetrieb selbst gewartet werden (können), fallen durch die Herstellerwartung - sei es aufgrund der Einrichtung von Kundendienstnetzen, sei es durch den Reiseauf-

wand von Spezialisten - hohe Kosten an. Die heute praktizierten Methoden der Fernwartung werden z.B. im EDV-Bereich durch Aufschalten auf den Kundenrechner von einem entfernten Terminal aus realisiert. Diese Methode ist für die Anlagenwartung im Produktionsbereich nur eingeschränkt anwendbar, weil der Anlagenzustand nicht in der gleichen Weise als Satz strukturierter Daten abbildbar ist, wie dies bei rein informationellen Systemen der Fall ist. Die erfahrungsorientierte, verbale Beschreibung des Störungszustandes durch den Anlagenführer trägt erheblich zur schnellen Störungsbeseitigung bei. Die Hypothese lautet: Der Einsatz eines CSCW-Systems zur Kooperation zwischen Wartungstechniker, Anlagenführer, Ersatzteillieferant u.a. kann die Störungsbeseitigung effizient unterstützen. Zwei Beispiele können zur Untermauerung der Hypothese dienen: Im Rahmen des RACE II-Projekts MOEBIUS wird die Störungsbeseitigung an den Maschinenanlagen auf Seeschiffen durch den Einsatz eines multimedialen satellitengestützten CSCW-Systems von Land aus unterstützt (vgl. [5]). In den Boeing-Flugzeugwerken werden Probleme, die beim Einbau von Ersatzteilen auftreten, zwischen Werkstattpersonal, Entwicklern und Lieferfirmen über ein Desktop-Conferencing-System abgewickelt [1].

6 Kooperative Fabrikplanung

War bisher von der Unterstützung einzelner Schnittstellen im Produktionsbetrieb die Rede, so stellt sich abschließend die Frage, ob nicht auch auf der übergeordneten Planungsebene der Fabrik CSCW-Systeme mit Erfolg eingesetzt werden könnten. Aus der Vielzahl der Kooperationsprozesse bei der Fabrikplanung soll hier lediglich ein Beispiel als Anregung für die Diskussion genannt werden, nämlich der Einsatz „kooperativer Simulationsmodelle“. Gedacht ist an die Kooperation zwischen Planern und Werkern hinsichtlich der Auswirkungen bestimmter Fabrik-Layouts und Fertigungsabläufe auf Taktzeiten, Dispositionsspielräume, Gruppenstrukturen oder auch Qualifikationschancen der betroffenen Beschäftigten. Der Einsatz eines CSCW-Systems mit ausgeprägter Simulationskomponente zum Durchrechnen alternativer Annahmen hinsichtlich arbeitsorientierter Kriterien eröffnet neue Chancen für die Realisierung von Konzepten zur Arbeitnehmerbeteiligung ([3]; [12]). BØDKER und GRØNBÆK [2] gehen methodisch noch einen Schritt weiter, wenn sie neben der Analyse auch ein „kooperatives Prototyping“ als Teil eines umfassenden kooperativen Design-Prozesses zwischen Entwicklern und Benutzern

vorschlagen, mit dem die Simulationsergebnisse versuchsweise implementiert und erprobt werden können (vgl. auch [7]).

7 Literatur

- [1] Boeing: Enhanced factory communications (Video). In: ACM SIGGRAPH Video Review Issue 87. Itasca, Illinois 1992.
- [2] Bødker, S.; Grønbaek, K.: Cooperative Prototyping: Users and designers in mutual activity. In: Greenberg, S. (ed.): Computer-supported cooperative work and groupware. London 1991, S. 331-356.
- [3] Bruns, W.; Busekros, L.; Heimbucher, A.: Simulation Containerbrücke und Transtainerlager für die Bremer Lagerhausgesellschaft. (Universität Bremen, artec). Bremen 1992.
- [4] Drisis, L.: CAD in der Gruppenarbeit und seine Benutzeroberfläche. In: Konradt, U.; Drisis, L. (Hrsg.): Software-Ergonomie in der Gruppenarbeit. Opladen 1993, S. 121-133.
- [5] Evren, B. E.: Immer im Bilde. Mobile Multimediakommunikation. In: Gateway. Magazin für Daten- und Telekommunikation (1994) 5.
- [6] Glicksman, J.; Kumar, V.: A SHARED collaborative environment for mechanical engineers. In: Coleman, D. D. (ed.): Groupware '93 Proceedings. San Mateo, Cal. 1993, S. 335-347.
- [7] Grønbaek, K.; Kyng, M.; Mogensen, P.: CSCW challenges in large-scale technical projects - a case study. In: Turner, J.; Kraut, R. (eds.): CSCW '92. Sharing perspectives (Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Toronto 1992). New York 1992, S. 338-345.
- [8] Hallwachs, U.: Dezentrale Verantwortungsbereiche in der Produktion. In: wt Produktion und Management 82 (1992) 5, S. 44-48.
- [9] Mill, H.; Ion, W. J.: Development tools as a catalyst for teamworking. In: Kidd, P.T.; Karwowski, W. (eds.): Advances in agile manufacturing. 1994, S. 122-125.
- [10] Powrie, S. E.; Siemieniuch, C. E.: IBC and cooperative working in the automotive industry. In: Gibbs, S.; Verrijn-Stuart, A. A. (eds.): Multi-user interfaces and applications. Amsterdam u. a. 1990, S. 311-322.
- [11] Rödiger, K.-H. et al.: Planning support for decentralized order processing in production islands. In: Brödner, P.; Karwowski, W. (eds.): Ergonomics of hybrid automated systems III. Amsterdam u. a. 1992, S. 183-188.
- [12] Seliger, G.; Feige, M.; Wang, Y.: Simulationsunterstützte Planung von Gruppenarbeit in der Montage In: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung und Automatisierung 88 (1993) 1, S. 14-16.

-
- [13] Subrahmanian, E. et al.: Computer based support for cooperative work in engineering design and manufacturing. In: Kidd, P.T.; Karwowski, W. (eds.): Advances in agile manufacturing. 1994, S. 109-112.
- [14] Ulich, E.: Gruppenarbeit - arbeitspsychologische Konzepte und Beispiele. In: Friedrich, J.; Rödiger, K.-H. (Hrsg.): Computergestützte Gruppenarbeit (CSCW). Stuttgart 1991, S. 57-77.