



INTERPRETATION DER ENTWICKLUNGSTENDENZEN
FÜR DEN EDV-ANWENDER IN DER FERTIGUNG

Dipl.-Ing. Berghold Bayer, WIV
Automation und Datenverarbeitung
VOEST-ALPINE Linz

ZUSAMMENFASSUNG

Der Vortrag beschreibt die in den letzten Jahren eingetretenen technologischen Verbesserungen auf dem Gebiet der Daten-, Text- und Bildverarbeitung. Diese eröffnen neue wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten im Fertigungsbetrieb bei der Angebotserstellung, in der computerunterstützten Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Fertigung.

Technologischer Fortschritt, Rationalisierungsdruck und das Streben nach verbesserten Arbeitsinhalten zur Humanisierung der Arbeitswelt werden ein weiteres starkes Ansteigen des Computer-Einsatzes bewirken. Bildschirm-Terminals, Mini-Computer und Großrechner, Textautomaten und Industrieroboter werden den Fertigungsbetrieb der Zukunft prägen und verändern. Voraussetzung für bereichsübergreifende Informationssysteme ist jedoch ein neues Systemdenken, aus dem neue Formen der Zusammenarbeit zwischen EDV-Anwendern und Organisations- und EDV-Experten entstehen.

Mit zunehmender Abhängigkeit des Unternehmens von Computersystemen treten neue Probleme auf. Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit werden die bestimmenden Faktoren bei zukünftigen Systemplanungen sein.

1. ERFAHRUNGEN DES EDV-ANWENDERS IN DER FERTIGUNG IM WERDEGANG BIS HEUTE

Drei Gründe sind es vor allem, die den Einsatz der EDV in der Fertigung notwendig machen:

- . der hohe Einsatz an Produktionsfaktoren
(Menschen, Maschinen, Material)
- . die schwer zu beherrschenden Mengenprobleme
(Lagerbewegungen, Arbeitsoperationen, Termine)
- . die hohe Komplexität der durchzuführenden Berechnungen
(Konstruktion, Planung, Fertigung)

Da sich im Betrieb (Werkstätte) die Fehlplanungen der vorgelagerten Instanzen kumulieren, hat sich bald die Überzeugung durchgesetzt, auch diese vorgelagerten Bereiche in die EDV-Systeme miteinzubeziehen.

Gängige EDV-Anwendungen im Fertigungsbereich sind heute u. a.:

- . Fertigungsterminplanung und -steuerung
- . Arbeitsplan-, Stücklistenverwaltung
- . Materialbestandsführung
- . Stücklistenauflösung, Bedarfsermittlung
- . Technische Berechnungen und Erstellung von Konstruktionszeichnungen
- . Erstellung von Steuerstreifen für NC-Maschinen
- . Steuerung von NC-Maschinen

Im EDV-Einsatz zeigen sich bisher drei Entwicklungsstufen.

S t u f e	EDV-Technologie	Anwendereindruck
<p>1: Stapelverarbeitung im zentralen Rechenzentrum (Großrechner)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Zentrale Datenerfassung . Bibliothekssoftware (Modularprogramme) oder Eigenentwicklung . Nicht integrierte Insellösungen 	<p>Lange Turnaround-Zeiten, meist >1 Tag: Anwender will zeit-echt sein</p>
<p>2: Online- und Stapelverarbeitung am zentralen Großrechner</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Terminals am Arbeitsplatz zur direkten Datenerfassung und Abfrage . Komplexe Software, meist eigenentwickelt . Versuch zur Integration 	<p>Aus Kostengründen Hardwareknappheit und daher Antwortzeitprobleme; aus Komplexität Zuverlässigkeitsprobleme wie Systemausfälle, Datenverluste: Anwender will mehr Sicherheit und niedrigere Kosten</p>
<p>3: Verteilte Datenverarbeitung (Distributed Data Processing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Dialogorientierte Computer am Arbeitsplatz im Verbund mit zentralen Großrechnern . Bibliothekssoftware und Eigenentwicklung . Hohe Integration 	<p>Niedrigere Kosten und höhere Sicherheit</p>

2. TECHNOLOGISCHE TRENDS - ENTWICKLUNGSTENDENZEN

2.1. DATENVERARBEITUNG

Im Mittelpunkt der Diskussion steht derzeit die kontrovers erscheinende Thematik "ZENTRAL - DEZENTRAL":

- . Können Mini-Computer am Arbeitsplatz den zentralen Großrechner ersetzen?
- . Soll die Entwicklung und Wartung von Anwendungssoftware zentral oder dezentral erfolgen?

Die Antwort auf diese Fragen läßt sich aus den technologischen Trends ableiten. Für 1980 - 85 können wir mit großer Bestimmtheit erwarten:

- . Eigenständige Minicomputer erfassen, verarbeiten und speichern am Arbeitsplatz verfügbare und benötigte Daten in isolierten Anwendungen stark dialog-orientiert. Sie sind als intelligente Terminals in hierarchischen Computer-Netzen für die Datenkommunikation mit anderen Rechnern ausgerüstet und somit Bestandteil großer, integrierter Informationssysteme mit zentralen Datenbanken.
- . Im Zuge der technologischen Weiterentwicklung in der Prozeßautomation werden Industrieroboter immer öfter wirtschaftlich einsetzbar und werden zunehmend mit "technischer Intelligenz" (z. B. zur Objekterkennung) ausgestattet.

Das heißt:

- . Großcomputer und Minicomputer arbeiten gemeinsam auf unterschiedlichen hierarchischen Ebenen in einem Gesamtsystem.
- . Netzförmige Datenverbindungen zwischen Rechnern ermöglichen die Datenkommunikation.
- . Im Mittelpunkt steht die gemeinsame Datenbank, um die sich die Anwendungssysteme anordnen.

- . Der Umfang der Online- und Echtzeit-Verarbeitung, insbesondere auch der Einsatz von Prozeßelementen und Industrierobotern, nimmt stark zu.

In diesem System der Verteilten Datenverarbeitung (Distributed Data Processing) übernimmt der Minicomputer die Funktionen

- . Datenerfassung am Arbeitsplatz
- . interaktive Datenprüfung und Verarbeitung
- . Aufbau von Konstruktionszeichnungen
- . Dialog und Abfragen
- . NC-Steuerstreifenherstellung und NC-Steuerung

Der Großrechner behält die rechenintensiven Funktionen, z. B.

- . Termin- und Kapazitätsplanung
- . Auslegungsberechnungen
- . Teilverwaltung, Zeichnungsarchivierung

Hauptkostenanteil im neuen Konzept "Computer am Arbeitsplatz" ist nicht mehr länger die Hardware, sondern sind die hohen Personalkosten in der Software-Entwicklung und -Wartung (Organisation, Programmierung).

Damit ist bereits angedeutet, warum Distributed Data Processing nicht über Nacht kommen wird:

- . Das Personal für Entwicklung und Betreuung vieler verteilter Systeme ist knapp.
- . Die Programmierung der dezentralen Minicomputer ist zwar einfacher geworden. Das Konzipieren von Gesamtsystemen, Einrichten und Verwalten von Datenbanken und das Installieren und Betreiben von Datennetzen ist jedoch um vieles komplexer als bisherige Technologien.
- . Der Bedarf an qualifizierten EDV-Mitarbeitern (Ersatz- und Zusatzbedarf) wird weiterhin höher sein als das Angebot.

- . Ohne das entsprechend qualifizierte Personal besteht aber die Gefahr, daß Verteilte Datenverarbeitung zu einem Zustand führt, der mit Verteilte⁴ Inkompetenz bezeichnet wurde.

2.2. TEXTVERARBEITUNG

Textautomaten erlauben die Speicherung von Textbausteinen und Ganzbriefen, die nach Bedarf abgerufen werden können. Die Erstellung von Texthandbüchern ist dabei ein erster und wichtigster Rationalisierungsschritt zur programmierten Textverarbeitung.

Die technologische Entwicklung bringt weiterhin stark sinkende Gerätekosten. Zusätzlich wird der Datenaustausch zwischen Textverarbeitung und Datenverarbeitung immer häufiger angeboten.

2.3. BILDVERARBEITUNG

Graphikbildschirme mit eingebauter Intelligenz und entsprechender Software sowie computergesteuerte Plottergeräte sind verfügbar und unterstützen die Zeichnungserstellung im computer-aided design (CAD).

Mit einer intensiven Weiterentwicklung auf dem Hardware- und Software-Sektor ist zu rechnen.

2.4. FERNKOPIERUNG / FAKSIMILEÜBERTRAGUNG

An das Telephonnetz angeschlossene Telekopierer übertragen Zeichnungen, Belege, Handschrift und ergänzen Fernschreiber und Fernsprecher. Die Kompatibilitätsprobleme zwischen unterschiedlichen Fabrikaten scheinen nach Herausgabe der C.C.I.T.T. - Empfehlungen gelöst: Geräte der Gruppe 2 übertragen eine DINA-4-Seite in 2 - 3 Minuten.

Als Stiefkind der Bürotechnik bisher vernachlässigt, entwickelt sich die Fernkopierung - bei richtiger Einordnung in die betriebliche Ablauforganisation - zu einem wichtigen Mittel der Informationsübertragung.

2.5. KOPIERGERÄTE

Die weiterhin steigenden Stundenleistungen bei Großkopierern führen zu sinkenden Kosten pro Kopie. Daneben werden Bürokopierer immer häufiger als Arbeitsplatzkopierer wirtschaftlich einsetzbar.

3. WIRTSCHAFTLICHE EINSATZMÖGLICHKEITEN

Die technologischen Verbesserungen auf dem Gebiet der Daten-, Text- und Bildverarbeitung eröffnen neue wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten u. a. in nachstehenden Funktionen des Fertigungsbetriebes:

3.1. ANFRAGEBEANTWORTUNG, ANGEBOOTSLEGUNG, AUFTRAGSERFASSUNG

Funktion	Technologie	Vorteile
Erstellung techn. und kaufmännischer Angebotsunterlagen	Textautomation Fernkopierer Arbeitsplatzkopierer	Rasche Angebotserstellung Rascher Informations-transfer vom technischen Bearbeiter zum Verkauf
Angebotskalkulation	Tischrechner Timesharing-Anschluß Bürocomputer Großrechner	Ermittlung von Angebotspreisen über Einflußgrößen Kurzfristige Durchrechnung von Alternativen
Auftragserfassung, Auftragsevidenz, Auftragsstatistik	Bürocomputer Großrechner	Integration mit Lagerbestandsführung, Lieferschein- und Faktureschreibung

3.2. TECHNISCHE BEARBEITUNG

Funktion	Technologie	Vorteile
Indirekte Konstruktionstätigkeit (Suchen, Sortieren, Ablegen)	Mikroverfilmung Datenbanksysteme Voraussetzungen: .Systematische Erzeugnisgliederung .Zeichnungs-, Stücklisten-systematik .Sachnummerung	Sicheres Wiederauffinden und Wiederverwenden von vorhandenen Unterlagen Arbeitszeiteinsparung Geringerer Archivbedarf
Direkte Konstruktionstätigkeit (Entwerfen, Berechnen, Zeichnen)	Großrechner Timesharing-Anschluß Minicomputer Tischrechner Plotter, Graphikterminal CAD-Arbeitsplatz (CAD...computer-aided design) mit Mini-Computer, Bildschirm, Plotter, Digitalisierer etc.	Reduzierung der manuell-schematischen Konstruktionsarbeiten zugunsten der geistig-schöpferischen Arbeiten Arbeitszeiteinsparung Erhöhte Lebensdauer und Sicherheit der geschaffenen Konstruktionen Optimaler Materialeinsatz

3.3. ARBEITSVORBEREITUNG

Funktion	Technologie	Vorteile
Arbeitsplanung (Schnittwertoptimierung, Vorgabezeitberechnung, NC-Steuerstreifen-erstellung, Arbeitsplan-erstellung, Stücklisten-, Arbeitsplanverwaltung)	Tischrechner Minicomputer NC-Programmierplatz Integriert mit CAD	Arbeitszeiteinsparung Rationalisierung der Fertigung
Terminplanung und -steuerung (Auslastungsplanung, Auftragsterminierung, Arbeitsgangfeinterminierung, Maschinenbelegungsplanung)	Großrechner	Verbesserung der Termintreue Abbau von Zwischenlagern Vermeidung von Terminrettungsaktionen Vergleichmäßigung der Auslastung
Materialdisposition (Materialbestandsführung, Bestellmengenrechnung, Stücklistenauflösung, Losgrößenermittlung, Bestellverfolgung)	Minicomputer Großrechner Datenbanksysteme	Reduktion der Materialkosten Verbesserung der Materialverfügbarkeit

3.4. BETRIEB, WERKSTÄTTE

Funktion	Technologie	Vorteile
Fertigung: Werkzeugmaschinen NC-Steuerstreifen- erstellung (siehe 3.3)	NC-Steuerung (CAM...computer-aided manufacturing)	Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Werkzeugmaschinen Erhöhte Zuverlässigkeit Neue Impulse für die Fertigungstechnik und den Werkzeugmaschinenbau
Fertigung: Handhabungsgeräte	Industrieroboter (mit zunehmender "technischer Intelligenz")	Schaffung verbesserter Arbeitsinhalte Qualitätserhöhung Reduktion der Produktionskosten
Betriebsdatenerfassung und -vorgabe	Minicomputer	Verbesserte Informationsströme

4. NEUE FORMEN DER ZUSAMMENARBEIT ANWENDER - EDV

Voraussetzung für bereichsübergreifende Informationssysteme im Fertigungsbetrieb ist ein neues Systemdenken:

- . Es umfaßt manuelle und automatisierte Systeme.
- . Es erfordert grundlegende Strategien und Entscheidungen hinsichtlich des Automationsgrades.
- . Es bezweckt mehr als eine Menge voneinander unabhängiger Einzelsysteme und mehr als einige abgeschlossene Gesamtsysteme.
- . Es erstellt eine Gesamtkonzeption von Produktions-, Geld- und Informationsflüssen und verwendet dazu Datenbankkonzepte.
- . Es berücksichtigt alle Organisationstechnologien von manuell bis elektronisch, einschließlich der Bürotechnik und Büroorganisation.

. Es umspannt alle Unternehmensbereiche vom Konstruktionsbüro bis zum Versand und vom Verkauf bis zum Rechnungswesen.

In der Entwicklung von Informationssystemen vollzieht sich ein Wandel vom Anwendungsbezug zum Datenbankbezug. Ausgangspunkt ist nicht mehr die Erfüllung des Informationsbedarfes einer Abteilung, sondern die Festlegung der Datenstrukturen und der Datenverwaltung. Darauf aufbauend werden die Anwendungssysteme konzipiert.

Gleichzeitig wird ein neues Verständnis der Aufgabenteilung zwischen Benutzer (Fachabteilung) und EDV-Bereich entstehen.

Die einheitliche Führung der Informationssystemfunktionen wird durch den zentralen Bereich "Organisation und Datenverarbeitung" wahrgenommen. Dazu zählen folgende Aufgaben:

- . Struktur- und Ablauforganisation
- . Konzeption und Verwaltung von Datenbanken und zentralen Schlüssel-systemen
- . Gestaltung von Datenflüssen
- . Planung, Entwicklung und Wartung von Anwendungssystemen der Daten-, Text- und Bildverarbeitung
- . Planung, Beschaffung, Installation und Wartung der Computer-Hardware und der zugehörigen Betriebssysteme
- . Gestaltung und Betrieb von Datennetzen
- . Betriebsführung der Großrechenzentren
- . Konzeption und Koordination aller Datenschutz- und Datensicherungs-maßnahmen

Alle diese Aufgaben können nur in einer unmittelbaren und auf die Benutzerbedürfnisse orientierten Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen wirksam erfüllt werden. Zu diesem Zwecke werden in großen Unternehmen (Unter-)Abtei-

lungen des zentral geführten EDV-Bereiches auf alle wesentlichen Produktions- und Verwaltungsstandorte verteilt sein. (Zentral/dezentrale Organisationsform.) Mitentscheidung und Mitverantwortung für die Durchführung von EDV-Projekten werden dem Benutzer übertragen und damit als dezentrale Funktion ausgeübt. Dies ist am besten operationalisiert, wenn Projekte nach den Grundsätzen der Projektorganisation unter voller Einbeziehung des Benutzers abgewickelt werden, wenn EDV-Leistungen an den Benutzer weiterverrechnet werden und wenn EDV-Benutzer den Nutzen geplanter und realisierter EDV-Projekte im Rahmen einer wiederholten Wirtschaftlichkeitsprüfung bekanntgeben müssen.

Erst in späterer Zukunft ist mit einer Verlagerung von einfachen Programmieraufgaben (wie z. B. Neukonzeption und Änderung von Auswertungen aus vorhandenen Datenbeständen) in die Benutzerabteilungen zu rechnen; nämlich dann, wenn die erforderlichen Werkzeuge (wie z. B. Report-Generatoren und Abfragesprachen) in geeigneter Form verfügbar sind. Diese Programmierfähigkeit wird jedoch durch Standards der zentralen EDV-Funktion geregelt sein.

Dann erst wird der Benutzer in der Lage sein, kleinere Arbeiten an bestehenden EDV-Systemen selbst kurzfristig durchzuführen. Heute muß er zur Erledigung solcher Wünsche oft lange Wartezeiten in Kauf nehmen, sei es aus Überlastung oder Unverständnis für Benutzerwünsche in den zentralen EDV-Abteilungen.

EDV-Anwender und EDV-Experten werden gemeinsam Rahmenkonzeptionen erarbeiten. Das sind Langfristpläne für den EDV-Einsatz für das Gesamtunternehmen oder einen in sich abgeschlossenen Unternehmensbereich oder ein gesamtes, größeres Anwendungsgebiet. Basierend auf einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung beinhalten diese Pläne eine Datenbankkonzeption, einen Hardware-Plan und Projektpläne für die Systementwicklungsarbeiten der nächsten 3 bis 5 Jahre. Damit sind diese Pläne die Voraussetzung für einen Einsatz von Daten-, Text- und Bildverarbeitungstechnologien, der die Informationsfunktionen des Gesamtunternehmens berücksichtigt.

5. BESONDERE PROBLEME

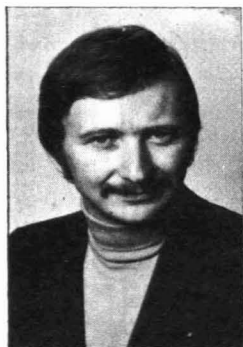
Es versteht sich von selbst, daß ein weiterer Anstieg des EDV-Einsatzes in der Fertigung die Abhängigkeit von und die Verflechtung mit Computersystemen weiter erhöht. Rationalisierungsdruck einerseits und das Streben nach verbesserten Arbeitsinhalten zur Humanisierung der Arbeitswelt andererseits zwingen jedoch zur weiteren Automatisierung.

Die Verantwortung nimmt mit zunehmender Komplexität der Systeme auf beiden Seiten - beim EDV-Anwender und beim EDV-Experten - zu.

Ihr gerecht zu werden, wird immer schwieriger:

- . Der Computer ist von der Abwicklung schematischer, vom Menschen leicht durchschaubarer Rechenoperationen in Bereiche vorgestoßen, deren Zusammenhänge in der notwendigen Geschwindigkeit und Exaktheit vom Menschen nicht mehr durchschaut werden können.
- . Die Komplexität der technologischen Entwicklung in der Daten-, Text- und Bildverarbeitung und die Fülle des technischen Angebotes ist immer mehr nur noch dem Spezialisten verständlich und zugänglich.
- . Gerade am Software-Sektor mit seinen stark steigenden Kosten, weiterhin zu geringer Personalverfügbarkeit, Änderungsanfälligkeit und mangelnder Flexibilität ist noch viel Produktivitätsverbesserung zu leisten.
- . Eine Vielzahl von Fragen wie Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit der EDV-Systeme ist noch nicht befriedigend beantwortet.
- . Im Sinne eines Human Engineering ist an der Benutzerfreundlichkeit, an der Verwendbarkeit der EDV-Systeme, wie sie der Benutzer sieht, noch viel zu verbessern, noch dazu, wo die Benutzeransprüche mit der Zeit zunehmen.

Es gehört mit zu den Entwicklungstendenzen, daß im verstärktem Maße die Arbeit an diesen aufgezeigten Problemen im Mittelpunkt der gemeinsamen Anstrengungen von EDV-Anwendern und EDV-Experten stehen wird.



LÖSUNGSANSÄTZE ZUR BEWÄLTIGUNG DER BAUMISERE

Dipl.-Ing. Dr. Otto GREINER
Tauernkraftwerke AG

1. AUSGANGSSITUATION

Nimmt man die Pleitenstatistik der Bauwirtschaft von den letzten Jahren zur Hand, so stellt man fest, daß seit dem Beginn der Krise im Jahre 1973 bis zum kommenden Jahresende voraussichtlich 1.000 Unternehmungen (einschließlich der Baunebengewerbe) insolvent geworden sein werden.

Allein im ersten Halbjahr 1979 hat beinahe jeden 2. Kalendertag eine Firma Pleite gemacht. Die fetten Jahre scheinen endgültig vorbei zu sein.

Es sind vor allem folgende Fakten, die jedem mit der Bauwirtschaft Verbundenen zu denken geben sollten: die Wachstumsraten der Baubranche, welche unter den ohnehin schon niedrigen der Gesamtwirtschaft liegen, und der daraus resultierende schrumpfende Anteil des Bauvolumens am gesamten Bruttonationalprodukt.

Was diese "kleinbleibende Baunachfrage" betrifft, so prognostiziert das Wirtschaftsforschungsinstitut für die nächsten 5 Jahre ein mittelfristiges Wachstum von 2 bis höchstens 3 % für die Baubranche voraus. Dieser Wert liegt unter dem für die Gesamtwirtschaft prognostizierten Wirtschaftswachstum von etwa 3,5 % und beträchtlich unter den aus den bisherigen guten Jahren gewohnten Zuwachsraten von 5 - 5,5 %. Sicherlich sind solche Prognosen mit Vorsicht zu genießen und erinnern irgendwie an die Wettervorhersage. Letztere funktioniert trotz modernster Satellitenaufklärung auch nur kurzfristig.

Ursache für die Annahme des geringeren Wachstums der Baubranche dürfte der in Österreich, im internationalen Vergleich überhöhte Anteil des Bauvolumens am