



## Strategisches Management der technischen EDV



Wolfgang LINDHEIM, Dipl.-Ing. Dr.techn., Jahrgang 1960. Studium Wirtschaftsingenieurwesen für Maschinenbau; 1-jährige Industrietätigkeit; 1984 bis 1988 Assistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften (IWB); seit Mai 1988 Associate in einem Consulting-Unternehmen in München.

Die technische EDV ist für Industrieunternehmen zu einem wichtigen Produktionsfaktor geworden. Sie hat in den Unternehmen häufig dieselbe Größe erreicht, wie die klassische, kommerzielle EDV. Diese Größe spiegelt sich in ihren Kosten wider, die meistens 1% des Umsatzes überschritten haben.

In der Zukunft sollte ihre Bedeutung noch zunehmen. Zum einen sind viele Anwendungsgebiete der technischen EDV in den Unternehmen noch wenig erschlossen. Zum anderen ist sie ein wesentlicher Baustein zukünftiger CIM-Systeme, durch die eine Rechnerunterstützung aller Entwurfs- und Produktionsvorgänge durch integrierte EDV-Systeme realisiert werden soll.

Es verwundert daher wenig, wenn ein strategisches Management dieser Aktivitäten gefordert wird.

Der Artikel zeigt, was wichtige Inhalte eines strategischen Management der technischen EDV sind und was man hinsichtlich dieser Inhalte anstreben und tun sollte.

Unter technischer EDV werden im folgenden EDV-Systeme für die Bereiche Entwicklung, Berechnung, Konstruktion, Arbeitsplanung, Produktionsplanung und -steuerung, Teilefertigung, Montage und Qualitätssicherung verstanden.

In den meisten Ausführungen wird öfters auf Ergebnisse einer empirischen Untersuchung hingewiesen. Es handelt sich dabei um eine vom Verfasser durchgeführte Befragung von Verantwortlichen der technischen EDV in 12 Unternehmen des Maschinenbaus und der KFZ-Industrie im deutschen Sprachraum. Tab. 1 zeigt die wesentlichsten Angaben zu dieser Erhebung und den teilnehmenden Unternehmen.

### 1. Bewußte Planung des EDV-Wachstums

Ein Ergebnis der empirischen Erhebung lautet, daß sich der Entwicklungsstand der technischen EDV in verschiedenen Unternehmen kraß unterschiedlich darstellt.

Gemessen an den eigenen Vorstellungen der EDV-Verantwortlichen, aber auch im Vergleich der befragten Unternehmen untereinander, ist die erreichte EDV-Durchdringung in einigen Unternehmen noch auf einem ziemlich niedrigen Niveau, einige liegen im Durchschnitt und manche haben eine deutlich überdurchschnittliche EDV-Durchdringung erreicht.

Zur Intensität der Entwicklung neuer technischer EDV-Systeme konnte festgestellt werden, daß sich zum Erhebungszeitpunkt in einem Unternehmen überhaupt kein derartiges Projekt in Bearbeitung befand, während in einem anderen Unternehmen ca. 20 Systementwicklungen, die alle eine Dauer von mehr als

einem Jahr aufwiesen, verfolgt wurden. Die übrigen Unternehmen lagen in etwa gleichverteilt zwischen den Extremen.

Die Kosten der technischen EDV betragen in den befragten Unternehmen typischerweise 1% bis 2% des Umsatzes, der Maximalwert war 3,7%. Die Kostensteigerungen hielten sich im allgemeinen in einem Rahmen von 10% bis 20% jährlich. Dies traf auch für die Unternehmen mit sehr hoher EDV-Entwicklungsintensität zu.

Interessant ist nun die Frage nach den Konsequenzen derartig großer Unterschiede. Diese Frage ist gleichzeitig eine Frage nach der Bedeutung und der Sinnhaftigkeit von Investitionen für die technische EDV.

In der Literatur wird deren Notwendigkeit sehr betont. In einer Untersuchung wurde festgestellt, daß sich durch den Einsatz von CAD/CAM/CIM-Technologien die Herstellkosten um bis zu 30% senken lassen. Schiele [2] vertritt die Meinung, daß ein Versäumnis der Nutzung der in CAD/CAM/CIM liegenden Chancen für jedes Unternehmen lebensbedrohlich sein kann.

Interessant ist die Meinung der EDV-Verantwortlichen in den befragten Unternehmen: Auf die Frage nach der Bedeutung der technischen EDV für die Wettbewerbsfähigkeit antwortete einer der Interviewpartner, daß diese gering wäre, 3 sahen eine zunehmende Bedeutung, 8 eine heute schon große Bedeutung.

Angesichts der potentiell hohen Bedeutung der technischen EDV für die Wettbewerbsfähigkeit und ihres deutlich unterschiedlichen Entwicklungsstandes in verschiedenen Unternehmen sehe ich in einer fundierten Auseinandersetzung mit der Frage des angebrachten zukünftigen EDV-Wachstums die erste Aufgabe eines strategischen Management der technischen EDV.

Wichtig dabei scheint mir, daß ein zu großes Nachhinken in der Entwicklung der technischen EDV gegenüber Konkurrenten bedenklich erscheint, da daraus Wettbewerbsnachteile resultieren können, die kurzfristig nicht aufzuholen sind. Dies deshalb, da das EDV-Wachstum, um organisatorisch bewältigt werden zu können, nur relativ langsam erfolgen kann, wie es sich in der jährlichen EDV-Kostensteigerung von maximal 20% auch der sehr EDV-aktiven Unternehmen zeigt. Möchte man einen Vorsprung in der technischen EDV gegenüber Konkurrenten gewinnen, so muß man aus demselben Grund das eigene EDV-Wachstumstempo schrittweise über mehrere Jahre erhöhen.

### 2. Ausrichtung der EDV-Aktivitäten auf die Unternehmensziele und -strategien

In der Literatur wird immer wieder gefordert, daß die EDV-Aktivitäten auf die Unternehmensziele und -strategien ausgerichtet werden müssen. Ich möchte mich dieser Meinung anschließen und hierin die zweite Aufgabe eines strategischen Management der technischen EDV sehen. Die mir wichtig erscheinenden Überlegungen möchte ich anhand des folgenden Modells erläutern (vgl. Abb. 1).

EDV-Aktivitäten können wichtigen oder weniger wichtigen Unternehmenszielen dienen und der Beitrag der EDV zur Erreichung dieser Ziele kann niedriger oder höher sein.

Vorhaben, die wenig wichtigen Unternehmenszielen dienen und die keine großen EDV-

- Datenerhebung mittels strukturierter Interviews
- Befragung der Verantwortlichen für die technische EDV
- Erhebungszeitraum Frühsommer 1987
- 12 Interviews in 12 verschiedenen Unternehmen
- Daten der befragten Unternehmen
  - 7 der 10 größten Maschinenbauunternehmen Österreichs
  - 2 Unternehmen der Kfz-Industrie in Österreich
  - 2 Maschinenbauunternehmen in der BRD
  - 1 Maschinenbauunternehmen in Liechtenstein
  - Umsätze 800 Mio öS bis 12,6 Mrd öS, Mittelwert ca. 4 Mrd. öS

Tab. 1: Angaben zur empirischen Erhebung

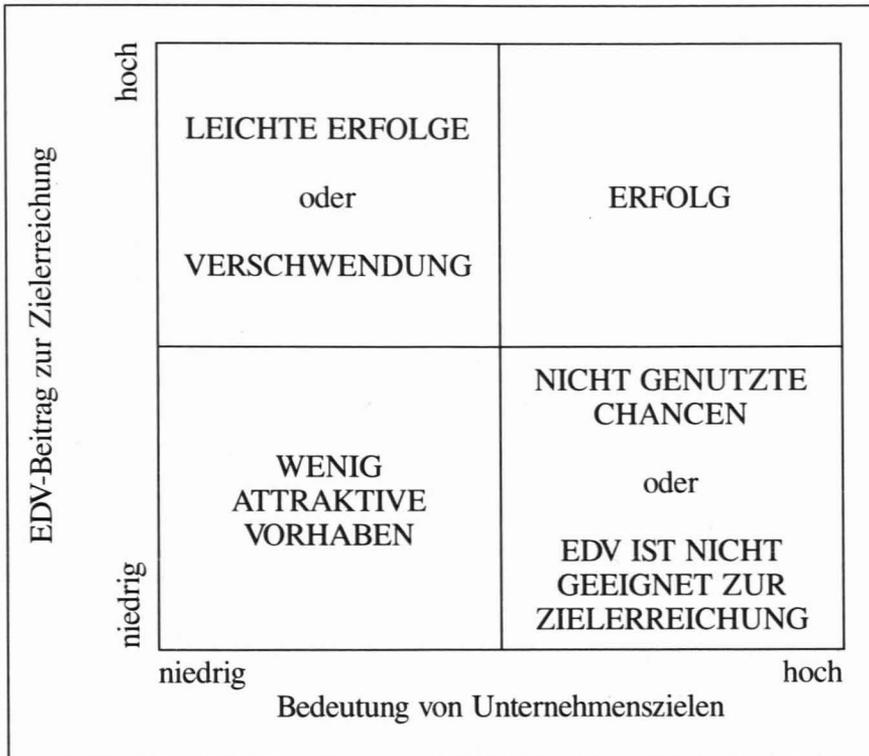


Abb. 1: Erfolg von EDV-Aktivitäten

Beiträge zur Zielerreichung erlauben, scheinen generell wenig attraktiv.

Bei EDV-Aktivitäten, die wenig wichtigen Unternehmenszielen dienen, aber mit einem hohen EDV-Beitrag zur Zielerreichung verbunden sind, kann es sich um leichte Erfolge handeln, nämlich dann, wenn man diese Erfolge ohne große Anstrengungen und ohne großen Ressourceneinsatz erreicht hat. Es kann aber auch Verschwendung vorliegen, und zwar dann, wenn man in hohem Maße knappe EDV-Ressourcen aufgewandt hat, die man besser für EDV-Vorhaben zu wichtigeren Unternehmenszielen einsetzen hätte sollen.

Bei EDV-Aktivitäten zu wichtigen Unternehmenszielen, aber geringen Beiträgen zur Zielerreichung kann die Situation gegeben sein, daß EDV-Systeme grundsätzlich nicht das geeignete Instrument zur Zielerreichung darstellen. EDV-Aktivitäten könnten aber auch dann in diese Kategorie fallen, wenn zwar prinzipiell ein hoher EDV-Beitrag zur Zielerreichung möglich wäre, es aber nicht gelingt, die EDV-Systeme so zu realisieren und einzusetzen, daß dieser Beitrag auch tatsächlich erreicht wird. In diesem Fall könnte man von nicht genutzten Chancen sprechen.

EDV-Aktivitäten, die sowohl wichtigen Unternehmenszielen dienen, als auch einen hohen Beitrag zur Zielerreichung erbringen, wären als die EDV-Erfolge anzusehen.

Eine strategische Ausrichtung der technischen EDV wäre dann gegeben, wenn vor allem EDV-Aktivitäten verfolgt werden, die wichtigen Unternehmenszielen dienen und die hohe EDV-Beiträge zur Zielerreichung erlauben. Betrachtet man die Unternehmensziele als fest vorgegeben, so geht es weiter dar-

um, bei diesen Systementwicklungen die EDV-Leistungen so zu erbringen, daß der prinzipiell mögliche EDV-Beitrag zur Zielerreichung auch tatsächlich erreicht wird. Die Zielprioritäten für die EDV und die Zuteilung von EDV-Ressourcen sind entsprechend zu setzen.

Ein zweiter Ansatz wäre, zu überlegen, ob man nicht Unternehmensziele verfolgen sollte, die den Möglichkeiten der technischen EDV zur Gewinnung von Wettbewerbsvorteilen besonders entsprechen.

Eine empirische Untersuchung von Meyer-Piening [3] deutet als Beispiel darauf hin, daß die EDV ein wirksameres Instrument zur Erreichung kurzer Produktentwicklungszeiten oder einer hohen Produktqualität ist als zur Kostensenkung.

Es sollte daher geprüft werden, welche Wettbewerbsvorteile gewonnen werden können, wenn man mit Hilfe von EDV-Systemen z.B. Innovationsgeschwindigkeiten erhöht oder spezielle technische Fähigkeiten, z.B. in der Berechnung oder Simulation, entwickelt oder hochflexible Arbeitshilfsmittel in der Berechnung, Konstruktion und Fertigung aufbaut, die die Erfüllung von speziellen Kundenanforderungen zu geringen Kosten erlauben, oder Kunden stärker an das eigene Unternehmen bindet, indem man elektronische Produktkataloge bereitstellt, wie dies einzelne Anbieter von Werkzeugnormalien tun.

Gemeinsam ist den Konzepten, daß sie EDV-Entscheidungen nicht nach einer klassischen, betriebswirtschaftlichen Kosten/Nutzen-Betrachtung treffen, sondern aus dem Blickwinkel des Aufbaus von Fähigkeiten, die im Wettbewerb von Bedeutung sind.

### 3. Management der EDV-Humanressourcen

Die Daten der eigenen empirischen Erhebung zeigen, daß der Weg zu höheren EDV-Durchdringungen und höheren DV-Aktivitäten mit einem wesentlichen Mehrbedarf an EDV-Personal verbunden ist.

Gleichzeitig lassen Untersuchungen (z.B. [4]) und auch die eigene empirische Erhebung eine Knappheit bei qualifiziertem EDV-Personal erkennen, sodaß der zukünftige zusätzliche Bedarf u.U. nur schwer abzudecken sein wird.

Zum zweiten ist die Situation hinsichtlich der EDV-Kenntnisse und der EDV-Bereitschaft bei den Führungskräften und dem Top Management von Bedeutung.

Die eigene empirische Erhebung ergab, daß ca. 60% der befragten Verantwortlichen für die technische EDV die EDV-Kenntnisse und das EDV-Verständnis der Fachbereichsführungskräfte und des Top Management als nicht ausreichend oder unzureichend beurteilen. Verschärft wird diese Situation dadurch, daß nach Meinung der EDV-Verantwortlichen ca. 60% der Fachbereichsführungskräfte auch nur eine mäßige oder geringe Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit Fragen der technischen EDV zeigen. Gleichzeitig geht aus den Daten der empirischen Erhebung hervor, daß nur jene Unternehmen sowohl eine überdurchschnittliche EDV-Durchdringung als auch eine hohe EDV-Entwicklungsaktivität erreichen, in denen die Fachbereichsführungskräfte eine hohe Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit EDV-Fragen zeigen.

Aufgrund der großen Bedeutung der Humanressourcen für den Erfolg der technischen EDV möchte ich deren Management als dritte Aufgabe eines strategischen Management der technischen EDV sehen.

Als konkrete Handlungsempfehlungen möchte ich aussprechen, daß

- mittelfristige EDV-Personalkonzepte ausgearbeitet werden sollten, die sowohl Wege zur Neubeschaffung von EDV-Personal in einem von Knappheit geprägten Personalmarkt als auch Maßnahmen zur Erhaltung und Weiterentwicklung des bereits vorhandenen EDV-Personals vorsehen.
- mittelfristige Schulungsprogramme für alle Hierarchieebenen durchgeführt werden, um vorhandene know how Lücken aufzufüllen und um mit der weiterhin rasanten EDV-technologischen Entwicklung Schritt halten zu können. Die eigene empirische Erhebung zeigt, daß dies einige Schwierigkeiten bereitet.
- die Fachbereichsführungskräfte in ihre EDV-Verantwortung genommen werden, wenn sie dieser von sich aus noch nicht nachkommen.

### 4. Koordination von EDV, Fertigungsautomation und Organisation

Die eigene empirische Erhebung ergab, daß 50% der befragten EDV-Verantwortlichen mit der Wahrnehmung dieser Aufgaben unzufrie-



den waren. Die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Koordination von EDV, Fertigungsautomation und Organisation wurde von fast allen befragten Unternehmen sehr betont. Anlaß zur Unzufriedenheit ist, daß häufig niemand für diese Koordinationsaufgaben zuständig ist, und sie daher vielfach auch nicht wahrgenommen werden, und daß ihre Wahrnehmung häufig nur mit einem kurzfristigen Zeithorizont erfolgt, projektbegleitend oder sogar nur im nachhinein.

In der Literatur lassen sich weitere Aspekte zur Bedeutung dieser Koordinationsaufgaben finden:

- Es wird die Meinung vertreten, daß Informationstechnik nur dann die Wettbewerbsfähigkeit stärken kann, wenn sie Veränderungen der Organisationsstrukturen herbeiführt [5].
- Es wird eine Reihe von neuen organisatorischen Konzepten diskutiert, wie z.B. [6, 7, 8, 9]:
  - Aufgabenreintegration
  - Neugestaltung ganzer Ablaufketten
  - Aufbau materialflußorientierter, statt funktionsspezialisierter Fertigungsstrukturen
  - Einrichtung von Fabriken in der Fabrik zur Komplettbearbeitung von Teilen oder Baugruppen
  - Produktionssynchrone Anlieferung von Teilen

Bei der Planung neuer EDV- oder Fertigungssysteme wäre zu prüfen, ob diese neuen Konzepte umgesetzt werden sollen. Ziel wäre der Entwurf neuer wirtschaftlicherer Arbeits- und Produktionsstrukturen.

Was dies bedeuten könnte, möchte ich an einem Beispiel, das die Blechbearbeitung betrifft, verdeutlichen (vgl. Abb. 2).

Die diesbezügliche Organisations- und Fertigungsstruktur war in einem Unternehmen dadurch charakterisiert, daß für die zu fertigen Bleche, ausgehend von den Konstruktionseinzelteilzeichnungen in der Werkzeugkonstruktion aufwendige Blechwerkzeuge konstruiert wurden; diese wurden anschließend im Werkzeugbau gefertigt und montiert; die Fertigung erfolgte auf Stanzautomaten; die Umstellung des Automaten erforderte jeweils den Wechsel des Blechwerkzeuges; eine Änderung der Konstruktion ein neues Werkzeug.

Mit dem Übergang zu kleineren Losgrößen in der Fertigung wurde diese Struktur vollkommen verändert. Anstelle der ursprünglichen Konstruktionszeichnungen wurden CAD-Zeichnungsdateien erstellt, an die Stelle der Werkzeugkonstruktion und des Werkzeugbaus trat eine graphisch-interaktive NC-Programmierung, die der jeweilige Teilekonstrukteur gleich selbst durchführte, und an die Stelle des Stanzautomaten trat ein CNC-gesteuertes Stanz-/Nibbelzentrum.

Diese neue Struktur ergab durch den Wegfall der Werkzeugkonstruktion und des Werkzeugbaus dramatisch verkürzte Durchlaufzei-

ten, eine wesentlich höhere Flexibilität und letztlich auch niedrigere Kosten.

Die Koordinationsaufgaben zwischen EDV, Fertigungsautomation und Organisation wurden in diesem Beispiel so wahrgenommen, daß eine neue Lösung für eine ganze Vorgangskette realisiert wurde.

Ein anderer in der Praxis ebenfalls verfolgter Ansatz ist die Ausarbeitung von Gesamtkonzepten für EDV, Fertigungsautomation und Organisation mit einem mehrjährigen Planungshorizont. Diese haben den Charakter von Rahmenplanungen, durch die die zukünftigen Fertigungsstrukturen organisatorisch und technisch grob festgelegt werden und woraus dann EDV-Bedarfe abgeleitet werden. Auch dabei heißt das Ziel Planung und Realisierung neuer, wirtschaftlicherer Arbeits- und Fertigungsstrukturen.

In der Entwicklung derartiger Lösungen sehe ich die vierte Aufgabe eines strategischen Management der technischen EDV.

## 5. Implementierung

Ich glaube, daß ein strategisches Management der technischen EDV ein sinnvolles Zusammenspiel von top down Vorgaben zur weiteren EDV-Entwicklung, und bottom up entwickelten Konzepten zur konkreten Umsetzungen der globalen Vorgaben benötigt.

Die top down Vorgaben sollten von einem Vertreter des Top Management, den Fachbereichsführungskräften und der EDV gemeinsam erarbeitet werden. Sie sollten festlegen, wie hoch das zukünftige EDV-Wachstum sein soll, welche Schwerpunkte der EDV-Systementwicklung aus der Sicht der Unternehmensziele und -strategien verfolgt werden sollen und welche weiteren Richtlinien zu den EDV-Aktivitäten beachtet werden sollen. Diese Vorstellungen sollten mit Absichtserklärungen zur Höhe der finanziellen Mittel, die man dafür bereitstellen möchte, verbunden werden. Sie sollten allgemein bekannt ge-

macht werden und evtl. mit expliziten Hinweisen, von wem in etwa welche Beiträge zur konkreten Umsetzung erwartet werden, verbunden werden. Diese Vorstellungen wären als eine strategische Planung für die technische EDV aufzufassen und sollten in einem entsprechenden Planungsprozeß erarbeitet werden.

Diese groben Vorstellungen sollten in einem zweiten Schritt in Zusammenarbeit von Fachbereichen und der EDV bottom up so konkretisiert werden, daß daraus EDV-Einsatzkonzepte, EDV-Projektanträge und Maßnahmenplanungen zum EDV-Personalmanagement und zur Koordination von EDV, Fertigungsautomation und Organisation entstehen.

Als Hauptträger dieser Arbeiten sehe ich die Fachbereichsführungskräfte und deren Mitarbeiter. Sie sollten die Arbeitsabläufe ihrer Bereiche, deren Probleme und die zukünftigen Anforderungen am besten kennen und daher auch am besten in der Lage sein, problem- und zukunftsorientierte EDV-Einsatzkonzepte zu entwickeln. Zum zweiten sind es letztlich die Fachbereichsführungskräfte, die die Wirkungen des EDV-Einsatzes in ihren Bereichen verantworten müssen. Sie sollten daher auch die Planungsverantwortung hierfür tragen. Diese Aufgaben könnten Gegenstand einer dispositiven Planung für die technische EDV sein und in einem dispositiven Planungsprozeß erarbeitet werden.

## 6. Zusammenfassung

Ich habe versucht, Ihnen 4 wesentliche Aufgaben eines strategischen Management der technischen EDV näherzubringen.

Als erstes wurde die Festlegung des zukünftigen EDV-Wachstums diskutiert und dargestellt, daß dieses von einiger Wettbewerbswirkung sein kann, daß es nur langsam erfolgen kann und daß man sich dabei an den EDV-Aktivitäten der Konkurrenten orientieren sollte. Als zweites wurden mögliche Zusammenhänge zwischen der Bedeutung von Unterneh-

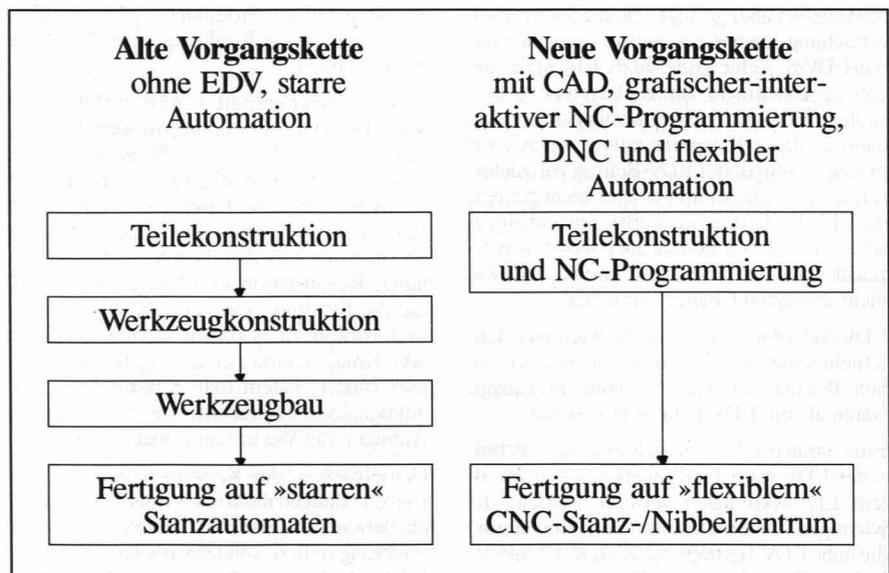


Abb. 2: Neugestaltung einer Ablaufkette für die Blechbearbeitung



menszielen und der möglichen EDV-Beiträge zur Zielerreichung aufgezeigt und empfohlen, die EDV-Aktivitäten auf wichtige Unternehmensziele und Vorhaben, die einen hohen Beitrag zur Zielerreichung erlauben, zu konzentrieren und zu prüfen, ob man nicht auch Unternehmensziele verfolgen sollte, die den Möglichkeiten der EDV besonders gut entsprechen.

Als drittes wurde auf die Wichtigkeit der EDV-Humanressourcen eingegangen und die Notwendigkeit von Investitionen in die Mitarbeiter, die EDV-Systeme planen, realisieren, anwenden und deren Nutzen verantworten sollen, herausgestrichen.

Als viertes wurde auf die Chance zur Neugestaltung von Arbeits- und Fertigungsstrukturen durch aufeinander abgestimmte Konzepte von EDV, Fertigungsautomation und Organisation eingegangen und die Bedeutung derartiger Neugestaltungen für die EDV-Wirtschaftlichkeit betont.

Es wurde vorgeschlagen, diese Konzepte durch grobe top down Vorhaben aus der Sicht des ganzen Unternehmens und bottom up Konkretisierungen der groben Stoßrichtungen durch die betroffenen Fachbereiche praktisch umzusetzen.

Die vorgestellten Aussagen dürfen, meine ich, deshalb als Empfehlungen für ein strategisches EDV-Management aufgefaßt werden, weil sie eine Orientierung der technischen

EDV an etwas Übergeordnetem, und zwar den Unternehmenszielen und -strategien, vorsehen, wichtige Randbedingungen, wie das Verhalten der Konkurrenten, die EDV-Personalsituation und neue organisatorische Konzepte, berücksichtigen und darauf abzielen, sich nicht durch vordergründige Dringlichkeit von den ausschlaggebenden Aufgaben ablenken zu lassen.

#### Literatur:

- [1] Schulz, H.: Erfolgreiche Nutzung des Potentials rechnergestützter Fabrikautomatisierung, Werkstatt und Betrieb 118(1985)9, S. 566.
- [2] Schiele, O.H.: Wettbewerbsfähigkeit durch industrielle Automation in der Fertigung, Vortragsunterlage zum BDI Technologiegespräch am 22.1.1986, S. 24.
- [3] Meyer-Piening, A.: Informations-Management und -Technologie, Office Management 10/1986, S. 927.
- [4] Lorenz W.D.: Metallbranche sucht Technikkraft, Computerwoche vom 6.2.1987, S. 50.
- [5] Bullinger I.: zitiert in: Schubert R.: Management muß harte EDV-Bretter bohren, Computerwoche vom 6.2.1987, S. 4.
- [6] Scheer, A.W.: CM — Der computergesteuerte Industriebetrieb, Springer 1987, S. 4ff.
- [7] Schonberger, R.J.: Frugal Manufacturing, Harvard Business Review, Sept.-Oct. 1987, S. 95ff.

- [8] Thurwacher, W.A.: Simplified Integrated Manufacturing (SIM): A Byword for Operational Strategy, Industrial Engineering (IE), Nov. 1986, S. 74ff.
- [9] Wildermann, H.: Auftragsabwicklung in einer computergestützten Fertigung (CIM), Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 57(1987)1, S. 20ff.

Eine umfassende Darstellung der Ergebnisse der empirischen Erhebung und weiterführende Aussagen zum Thema finden sich in:  
Lindheim, W.: Strategische Anwendungssystemplanung für die technische EDV in Maschinenbauunternehmen, Dissertation, Technische Universität Graz, 1988.



## .....die neue Technik für genaue Härtemessung

**Grosser Messbereich**  
80— 680 HB (30 D<sup>2</sup>)  
80—1030 HV  
22— 71 HRC

**Hohe Messgenauigkeit:** ± 0,8%

#### Einfachste Handhabung:

- ansetzen — laden — auslösen — Härtewert ablesen (digital)

#### Geringer Prüfaufwand

#### Speziell geeignet für Härtemessungen:

- an Ort und Stelle an schweren und grossen Werkstücken oder festverlegten Anlageteilen
- während der Produktion, insbesondere an Serienteilen
- an bereits montierten Maschinen
- im Materiallager zur Werkstoffidentifikation
- an schwer zugänglichen Stellen und bei knappen Platzverhältnissen
- zur Untersuchung des Härteverlaufes über grössere Werkstückbereiche



**Gebrüder Bach** Ges.m.b.H.

1217 Wien, Oswald-Redlich-Str. 5  
Tel. 0222/25 25 21-0 Δ Telex 115195  
Telefax 25 25 21-24