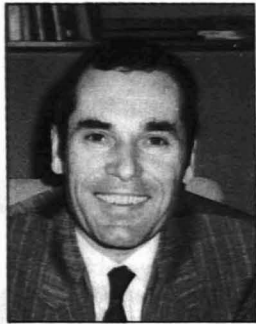


# Informationstechnologie

## Stand und zukünftige Entwicklung



H. P. STADLER, Dipl.-Ing., Jahrgang 1939. Studium Maschinenbau und Betriebswissenschaften an der TU Wien, Graduierung 1964. Seither verschiedene Funktionen im Bereich der Fertigung, Organisation und Datenverarbeitung der Österreichischen Philips Industrie Ges.m.b.H., derzeit Leiter der Abteilung Informationssysteme und Automation bei Philips Österreich. Vorstandsmitglied der ÖVO (Österreichische Vereinigung der Organisatoren für Wirtschaft und Verwaltung).

**EDV ist out, Information Engineering ist in.**

Auf diesen einfachen Nenner könnte man die Entwicklung der Datenverarbeitung bringen. Tatsächlich sind Analyse, Programmierung und Verarbeitung einzelner Geschäftsabläufe am Computer nicht mehr genug. Gestiegene Anforderungen einerseits und komplexe Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologie andererseits verlangen eine integrierte Planung des Informationsgeschehens im Unternehmen. Dabei müssen Anwender und Systemspezialist mehr denn je zusammenarbeiten — Informationsmanagement ist zu einer wichtigen Aufgabe der Unternehmensführung geworden.

### Information und Konkurrenzfähigkeit

Seit den Tagen des ersten Computereinsatzes in der Wirtschaft in den frühen 60iger Jahren hat sich aus der »Datenverarbeitung« in geradezu stürmischer Entwicklung eine Funktion entwickelt, die heute den Namen »Information-technology (IT)« trägt. Informationstechnologie ist die Summe aus **Know how, Hilfsmitteln und Methoden** mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung, so daß die richtigen Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Schlüsselbegriff sind also nicht mehr Daten, sondern Informationen. Wenn heute Qualität, Flexibilität, Efficiency oder Servicegrad als die Schlüsselfaktoren für die Konkurrenzfähigkeit eines Unternehmens bezeichnet werden, dann sind Informationen die gemeinsame Voraussetzung, um diese Begriffe zu optimieren. Mit anderen Worten: richtige, rechtzeitige und kostenoptimale Informationen sind Voraussetzungen für den Unternehmenserfolg.

Um das besser zu beurteilen, muß man dreierlei Unternehmensstrategien unterscheiden:

- Efficiency: höhere Rentabilität
- Effectiveness: bessere Durchführung
- Transformation: andere Wettbewerbsposition

Efficiency-Maßnahmen zielen meistens auf Kostensenkung und sind die traditionelle Form zur Ergebnisverbesserung. Effectiveness zielt mehr in Richtung Qualität, Flexibilität, Durchlaufzeitverkürzung und integrierter Prozeßverbesserung. Transformation hingegen bedeutet, unter Ausnutzung eigener Stärken unter Umständen in ganz andere Marktgebiete vorzudringen, ja ein völlig neues Unternehmensziel aufzubauen. Zwei Beispiele sollen dies erläutern:

1) American Airlines war eine der ersten Fluglinien, die massiv in ein weltweites

Platzreservierungssystem investiert haben. Dieses System bringt neben Informationen, die mit der Flugbuchung automatisch verbunden sind, auch den Vorteil, Flüge von American Airlines stets an erster Stelle des Angebots zu setzen. Durch die hohe Zahl der Buchungen über Reisebüros, die in den USA fast alle an dieses System angeschlossen sind, entstand zwangsläufig ein Konkurrenzvorteil für American Airlines. 12 — 20% Marktanteilszuwachs und ein Gewinn von 116 Mio Dollar nach Steuern ergab einen höheren ROI für dieses Projekt als der Betrieb der Flugzeuge selbst [1].

2) Bankinstitute gewinnen im Zuge ihres Geldgeschäfts eine Fülle von Informationen über ihre Kunden: persönliche Daten,

Einkommensverhältnisse, Zahlungsverpflichtungen, Zahlungsgewohnheiten usw. Durch deren Auswertung mit Hilfe der IT bieten die Banken Vermögenssparpläne, Veranlagungsberatung und ähnliche Dienste an, die neben einem Wettbewerbsvorteil auch ganz neue Aufgabengebiete erschlossen haben.

Diese Beispiele sollen lediglich verdeutlichen, welches Potential in den über Computer verwalteten Informationen verborgen ist. Eine andere Art von Vorteilen ergibt sich durch Verwendung von Mikroprozessoren: Spielwaren, Küchengeräte, Autos etc. werden zu »intelligenten« Produkten und erhöhen somit deren Marktchancen.

### Szenario der Informationstechnologie

Charakteristisch für die Entwicklung der Datenverarbeitung ist das Verhältnis von Hardware- zu Softwarekosten (Abb. 1). Unter Software sind sowohl Betriebssysteme als auch Anwendungsprogramme gemeint. Bereits heute dominiert diese personalintensive Komponente die Budgets aller EDV-Abteilungen, in Zukunft wird der reine Hardwareanteil nur mehr untergeordnete Bedeutung haben [2].

Hinzu kommt jedoch, daß jedes Stück Software, wenn es einmal geschrieben ist, sogenannte Maintenance, also Pflege und Erweiterung verlangt und damit die Softwareentwicklung unweigerlich zur Engpaßkapazität wird. Stellt man in Rechnung, daß sich die Computerleistung in den 80iger Jahren etwa verfünffacht, die Zahl der Computer jährlich um 25% wächst und somit die Zahl der Programme etwa mit dem Faktor 500 ansteigt, dann kann man leicht ermessen, daß nur durch

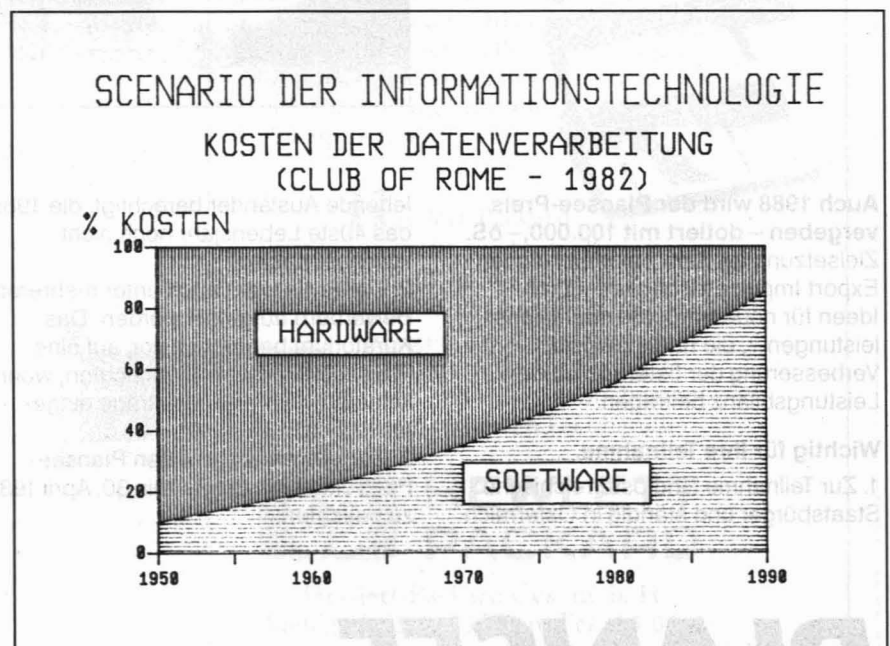


Abb. 1: Szenario der Informationstechnologie



massive Produktivitätssteigerung, durch Einsatz leistungsfähiger Programmiersprachen der vierten Generation und durch Übertragung der Programmierung auf den Anwender, also das sogenannte »Personalcomputing«, dieses explodierende Aufgabenvolumen bewältigt werden kann.

Um jedoch zu verhindern, daß inkompatible Insellösungen überhand nehmen, gewinnt strategische Informationsplanung zunehmend an Bedeutung (Abb. 2). Dabei wird nicht wie früher von isolierter Abbildung einzelner Geschäftsabläufe am Computer ausge-

gangen (Musterbeispiel Buchhaltung, Lohnverrechnung etc.), sondern von einem integrierten Unternehmensmodell und den relevanten Zielsetzungen.

Es werden die kritischen Erfolgsfaktoren für das Unternehmen analysiert, daraus ein Gesamtbild des Informationsbedarfes ermittelt und innerhalb dessen Prioritäten für einzelne Informationssysteme gesetzt. Strategische Informationsplanung zeigt dem Topmanagement das Unternehmen in Zielsetzungen, Funktionen und kritischen Erfolgsfaktoren, integriert Informationssysteme, setzt Prioritä-

ten für die IS-Entwicklung, erfordert jedoch auch die Zusammenarbeit zwischen Management, Anwendern und EDV-Abteilung. Automation ist keine isolierte Spezialdisziplin mehr. Sie muß vielmehr als Bestandteil der Managementfunktionen gesehen werden, um den sinnvollen Zusammenhang der einzelnen Funktionen des Unternehmens eben über das Hilfsmittel der Informationssysteme zu gewährleisten.

## Technologische Trends

Wohl kaum ein Gebiet der modernen Wirtschaft hat eine derart dramatische Entwicklung an Leistungsfähigkeit, Preis-/Leistungsverbesserung und Dimensionsverkleinerung genommen wie die Informationstechnologie: Das wesentlichste Bauelement jedes Computers ist der Chip, jenes wenige mm<sup>2</sup> große Keramikplättchen, auf dem die Informationen gespeichert werden. Ein Computer der 40iger Jahre etwa hatte 18.000 Elektronenröhren, wog 5 t, belegte 6 Räume, kostete 5 Mio Dollar und hatte die vergleichsweise bescheidene Leistung von 0,01 MIPS (1 MIPS = 1.000.000 Instruktionen pro Sekunde). Demgegenüber ist heute ein kompletter Computer mit höherer Leistungsfähigkeit auf einem 5x5 mm großen Chip untergebracht, dessen Kosten bei 5 Dollar liegen. Um diese unglaubliche Entwicklung zu verdeutlichen: 1 Flug rund um die Welt müßte bei gleicher Entwicklung der Flugzeugtechnik heute in 80 Sekunden, mit 1 Mio mph, um den Preis von 2 Cents erfolgen, in einem Flugzeug, das nur 5 cm lang ist. Die Chiptechnologie entwickelt sich heute mit einer Preis-/Leistungsverbesserung von 20% p.a., bei gleichzeitiger Dimensionsverkleinerung von 30% p.a. (Abb. 3) [3]. 1973 kamen die ersten Chips mit 1.000 Speicherplätzen (1 kBIT) auf den Markt, heutige Computer basieren auf dem 1 MEGABIT-Chip, an der Serienfertigung des 4 M-BIT-Chip wird gearbeitet und im Februar 1987 wurde der Prototyp eines 16 M-BIT-Chips vorgestellt. Ähnlich entwickelte sich die Leistungsfähigkeit der externen Speichermedien: lange Zeit waren Magnetband, Magnetplatte und Diskette die gebräuchlichsten externen Datenspeicher. Das Speichervolumen einer solchen Magnetplattenstation mit 10 Einheiten liegt bei etwa 12 Gigabyte (12 Milliarden Zeichen). Die neue Technologie der optischen Platten-speicher wird ermöglichen, bis zu 400 Gigabyte in relativ schnellem Zugriff zur Verfügung zu stellen.

Auf dem Rechnersektor ist von Supercomputern der 90iger Jahre die Rede, bei denen bis zu 1.000 Prozessoren zusammenschaltbar, über 1.000 Megabyte Speicherkapazität und über 1.000 MIPS interner Leistung erbringen werden. Die Arbeitsweise dieser Rechner der fünften Generation ist nicht mehr algorithmisch, sequentiell und datenorientiert, sondern heuristisch, parallel und auf Wissen basierend. Sie sind die Voraussetzung für umfangreiche sogenannte Experten-Systeme. Ein junger Zweig der Computertechnik sind die Personal-Computer. Diese haben inzwischen an interner Leistungsfähigkeit die Maßstäbe sogenannter Großcomputer erreicht

## STRATEGISCHE INFORMATIONSPLANUNG

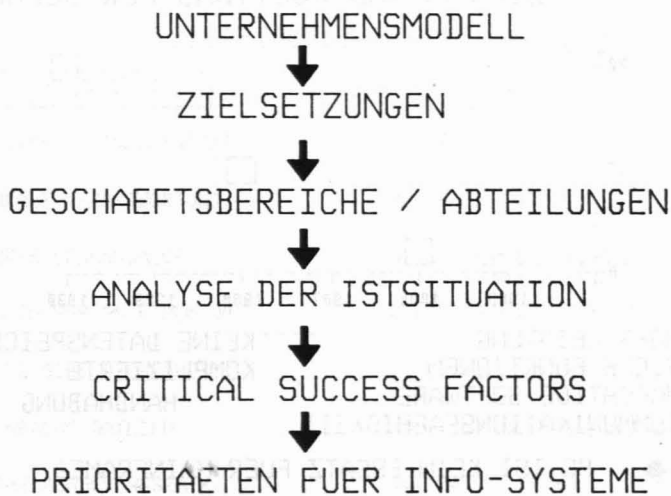


Abb. 2: Strategische Informationsplanung

## TECHNOLOGISCHE TRENDS HARDWARE

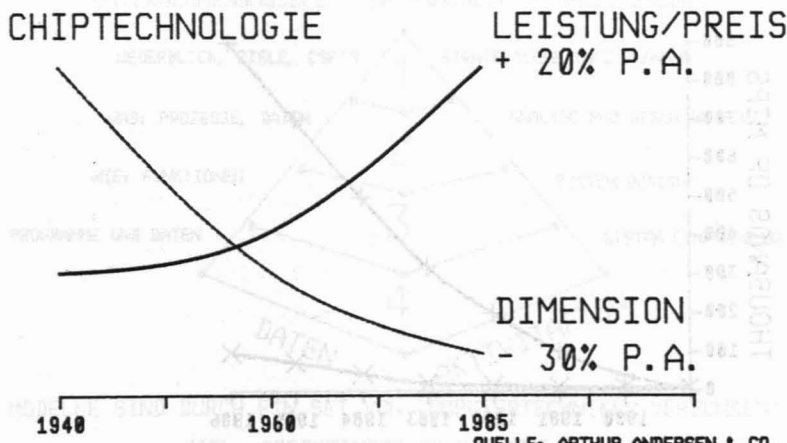


Abb. 3: Technologische Trends — Hardware



(Abb. 4): Defacto sind längst mehr MIPS an Leistungsfähigkeit in PC's beim Anwender zur Verfügung als die Summe der Rechnerleistung aller Großcomputer (sogenannter Mainframes) in den Rechenzentren ergibt. Auch die Verkaufserlöse der Computerhersteller mit PC's übersteigen jene der Großcomputer bei weitem.

An dieser Stelle sei jedoch vor einer Fehleinschätzung gewarnt: Obwohl der PC hohe Leistung, viele Funktionen und komfortable Software anbietet, ist er kein Ersatz für den Großrechner. Dazu fehlen ihm die Möglichkeiten umfangreicher externer Datenspeicherung, und noch ist die Handhabung eines PC's nicht so einfach, daß wirklich jedermann seine Probleme selbst auf seinem PC lösen könnte. Hand in Hand damit geht die Diskussion um Zentralisierung oder Dezentralisierung der Datenverarbeitung: Obwohl moderne Arbeitsstationen mit den Möglichkeiten von Farbgraphik, fertiger Anwendungssoftware und Zugriff auf Großrechner Datenbestände im Rahmen leistungsfähiger Kommunikationsnetzwerke durchaus in der Lage wären, Datenverarbeitung »vor Ort« wahrzunehmen, gibt es eine Anzahl von Argumenten, die für Beibehaltung zentraler Rechnerleistungen sprechen (Abb. 5).

Grundsätzlich wird es in absehbarer Zukunft ein Nebeneinander beider Varianten geben, wobei kurzlebige, einfache Applikationen eher dezentral, komplexe, integrierte Anwendungen mit großen Datenbeständen jedoch weiterhin auf zentralen Großrechneranlagen verarbeitet werden müssen.

Auf dem Softwaregebiet gewinnen Sprachen der vierten Generation zunehmende Bedeutung. Diese ermöglichen durch entsprechend mächtige Befehle und Vereinfachung der Syntax eine Reduktion des Arbeitsaufwandes, der Entwicklungszeit, der Fehlerrate und des Wartungsaufwandes in der Programmierung und stellen somit ein unerläßliches Mittel zur Produktivitätssteigerung bei der Softwareentwicklung dar. Aber auch hier gilt, daß diese Technologie kurzfristig kein Ersatz der bisher verwendeten höheren Programmiersprachen sein wird, da sich nicht alle Anwendungen für Entwicklung in Sprachen der vierten Generation eignen und vor allem das Potential vorhandener Software in Sprachen der dritten Generation nicht einfach weggeworfen bzw. ersetzt werden kann. Wir werden noch lange mit Sprachen wie FORTRAN, COBOL oder PLI zu leben haben.

### Computer Integrated Manufacturing

Vor einigen Jahren eher nur Spezialisten vertraut, sind Begriffe wie CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing) oder auch CIM (Computer Integrated Manufacturing) inzwischen längst zum gängigen Vokabular der industriellen Automation geworden. CIM ist kein Produkt, kein Softwarepaket im üblichen Sinne. CIM ist vielmehr eine Strategie, die auf die Optimierung der Prozeßsteuerung und Verbesserung der Gesamtqualität des industriellen Prozes-

ses abzielt. CIM verbindet die Komponenten der Planung, Entwicklung, Logistik des Materialflusses und Fertigung der Produkte unter Zuhilfenahme der Computertechnologie zu einem integrierten Gesamtbild. Verschiedene Funktionen werden mit speziellen Computerlösungen unterstützt, jedoch unter Bedachtnahme auf einen integrierten Informationsfluß, auf Schnittstellen zwischen den einzelnen Komponenten und Vermeidung von Redundanz der dabei verwendeten Daten.

CIM setzt daher eine integrierte Planung voraus und ist auch nur stufenweise einzuführen.

CIM ist nicht in konventioneller Rentabilitätsrechnung beweisbar, da sich die Auswirkung von Investitionen in einzelne Teilschritte erst am Gesamtergebnis erweist: Ein qualitativ hochwertiges Produkt, flexibel produziert, rechtzeitig lieferbar und zu marktgerechten Preisen. Der Einsatz von CIM ist in vielen Bereichen der modernen hochtechnologischen Industrie eine echte Voraussetzung der Konkurrenzfähigkeit.

Die unmittelbaren Ziele von CIM sind Reduktion der Fertigungszeit am Produkt, automatisierte Fertigung, zerdefekte Qualität, Mini-

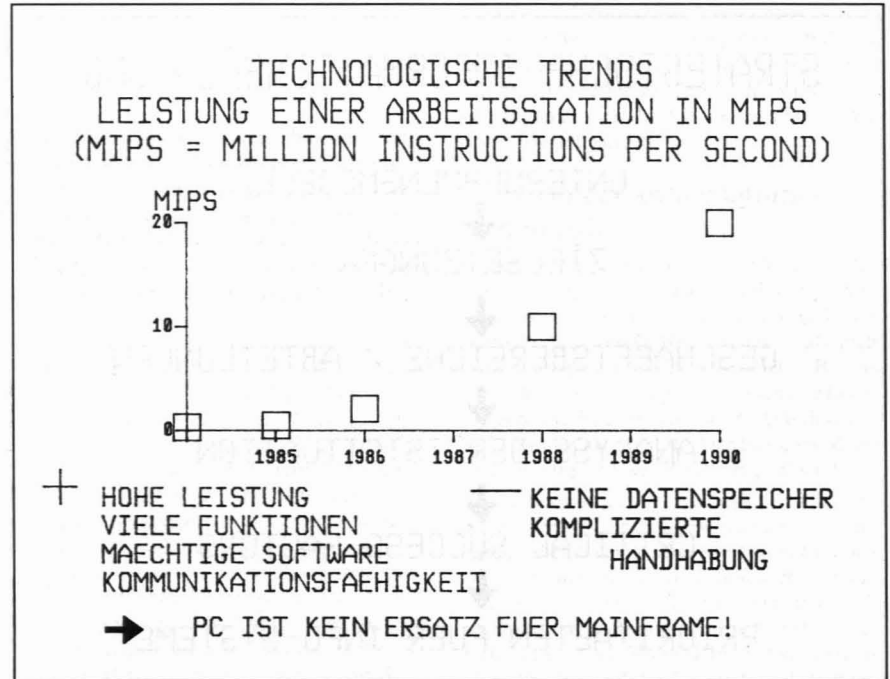


Abb. 4: Technologische Trends — Leistung einer Arbeitsstation in MIPS

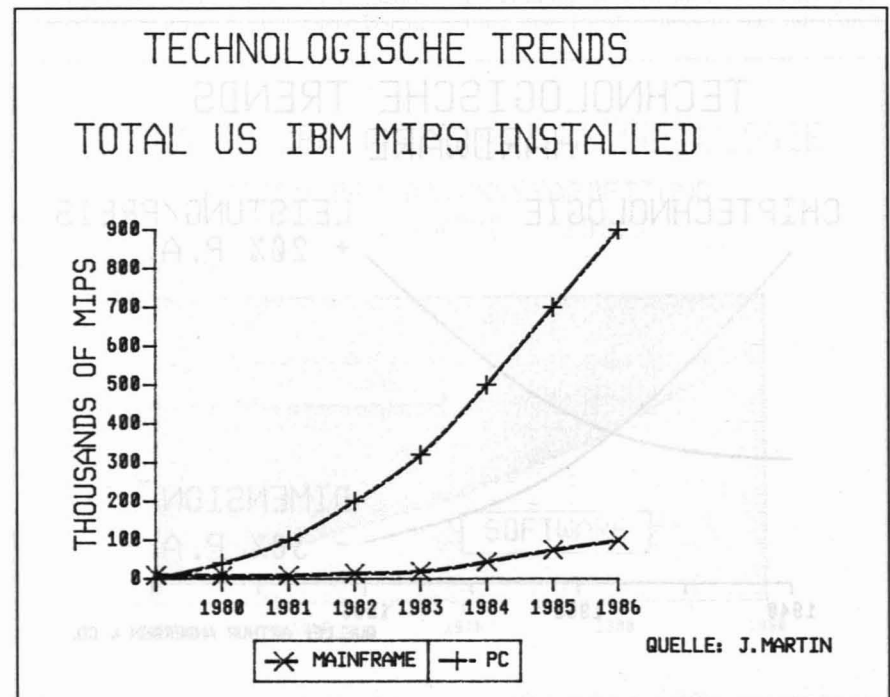


Abb. 4a: Technologische Trends — Total US IBM MIPS installiert





mierung des Lagers und Verkürzung der Durchlaufzeit, aber auch komplexere Produkte und automatisierte Dokumentation.

## Office Automation

Ein anderes Anwendungsgebiet von IT ist die Büroautomation. Wordprocessing, Electronic Mail, Telex-Teletex-Telefax, Personal Computing, Business Graphics und alle modernen Formen der elektronischen Kommunikation gehören zu diesem Sektor der Informationstechnologie. Dabei ist wieder Integration im Vordergrund: Die moderne Arbeitsstation bietet dem Anwender die meisten dieser Möglichkeiten integriert in einem Gerät.

Er kann über Bildschirm Daten des Großrechners abfragen oder selbst mit seinem PC Probleme lösen. Er kann auch gleichzeitig als Teilnehmer eines Electronic Mail-Netztes papierlos Nachrichten senden und empfangen, selbst seine Telexe absetzen oder mit Textverarbeitungssoftware seine eigene Dokumentation produzieren. Es versteht sich von selbst, daß die Kompatibilität der Hardware, der Software und des verwendeten Netzwerkes eine wichtige Voraussetzung ist, ebenso wie die Berücksichtigung der Schnittstellen der verschiedenen Komponenten. Aber auch die Anwenderfreundlichkeit, z.B. durch eine einfache menuegesteuerte Bedienung, möglichst einfache Ein- und Ausstiegsprozedu-

ren, sind Voraussetzung für erfolgreiche Büroautomation.

## Information Engineering

Fand früher die EDV mit Analyse und Programmierung von Input, Verarbeitung und Output das Auslangen, so kommen heute Begriffe wie Datenverwaltung, Netzwerkdesign und Systemarchitektur, aber auch strategische Planung hinzu. Während Entwicklung und Maintenance von Applikationssoftware zunehmend näher zum Anwender, also in die Dezentralisierung rücken, sind die Voraussetzungen für eine integrierte Lösung, also einheitliche Hard- und Softwarearchitektur und eine strategische Planung Aufgaben, die zentral zu lösen sind. Die Aufgabe des Information Engineers ist es dabei, dem Management bei der Identifizierung seines gesamten Informationsbedarfes zu helfen.

Information Engineering ist ein Top-down-Prozeß, welcher die Datenverarbeitung auf die Unternehmensziele bezieht und die Anforderungen an Informationssysteme von diesen Unternehmenszielen und den hierfür kritischen Erfolgsfaktoren ableitet (Abb. 6) [4]. Die Folge des Information Engineering ist die intensive Einbeziehung des Anwenders vom Top-Management abwärts in eine integrierte Planung der Informationssysteme und deren Design, wobei das Unternehmen und seine Teilbereiche durch Modelle abgebildet werden und dadurch die einzelnen Prozesse Daten und Funktionen in ihrem Zusammenhang sichtbar gemacht werden. Systemdesign und Programmierung sind erst der letzte Schritt dieses Prozesses, bei dem ein weit höheres Verständnis des Anwenders für seinen Informationsbedarf und damit für die ihm zur Verfügung stehenden Informationssysteme erreicht wird. Gleichzeitig ist ein Commitment des Top-Management zu den auf diese Weise erarbeiteten Automationsplänen notwendig und Voraussetzung für eine erfolgreiche Realisierung. Der aus dem EDV-Analytiker hervorgegangene Information Engineer ist nicht mehr nur Computer-Fachmann, sondern in erster Linie Berater von Management und Anwendern über die Möglichkeiten der modernen Informationstechnologie.

Information ist eine Unternehmensressource, so wie Kapital, Personal- oder Maschinenkapazität. Informationsmanagement ist demnach ebenso eine Unternehmensaufgabe. Die zunehmende Abhängigkeit von funktionierenden Informationssystemen wird durch eine steigende Integration der Informationsverarbeitung in die Managementprozesse zu kompensieren sein. Die EDV-Abteilung ist keine isolierte technische Spezialdisziplin, sondern ist die Voraussetzung für eine umfassende Informationsversorgung geworden.

Sowohl Umfang als auch Komplexität dieser Aufgabe erfordern ein Umdenken im Management dieser Funktion. Modernes Informations-System-Management erfordert IS-Planung, integriert in die Unternehmensplanungsprozesse, das Anwendungsmanagement mit den Komponenten einer professionellen Entwicklung und integrierter Datenverwaltung, so wie das sogenannte Installa-

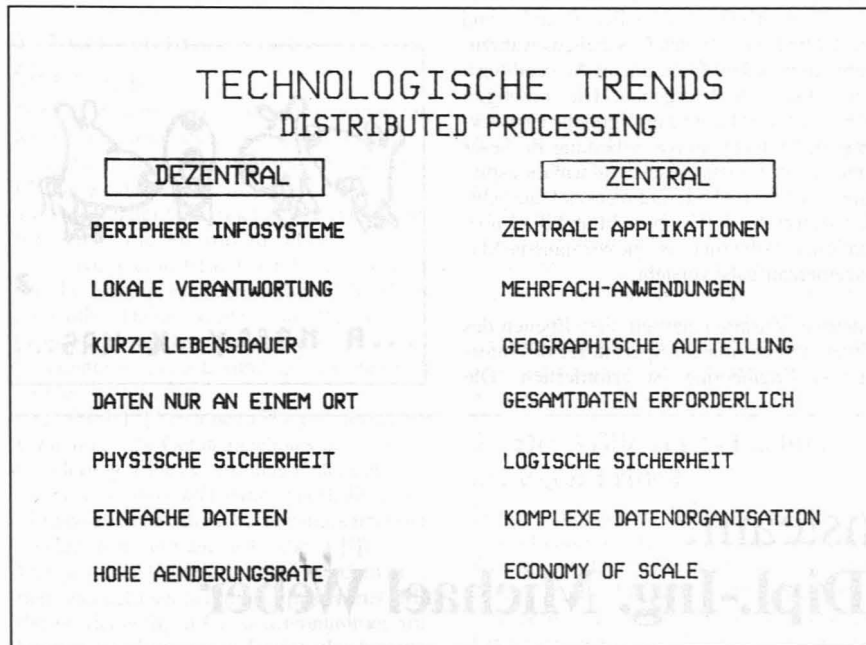


Abb. 5: Technologische Trends — Distributed Processing

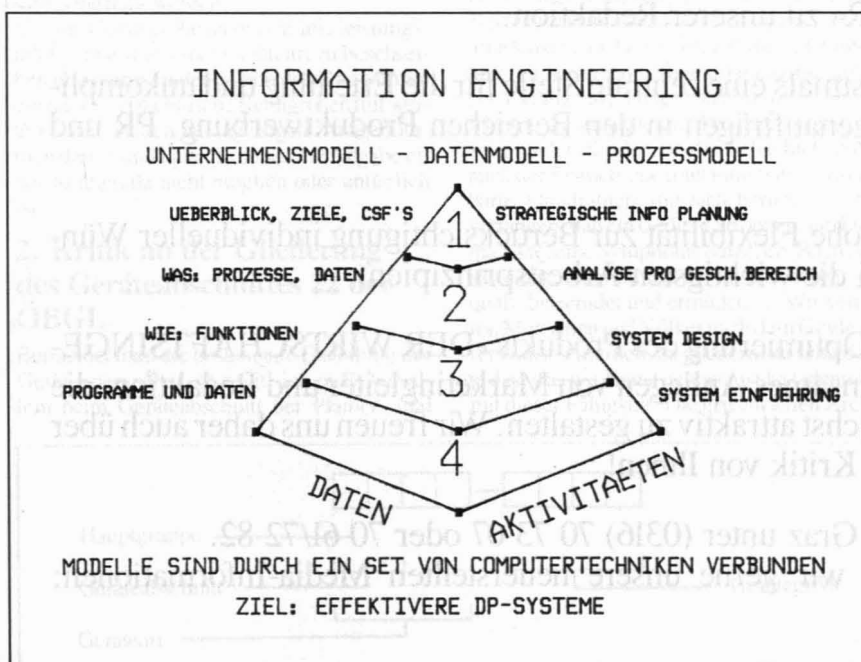


Abb. 6: Information Engineering



tions-Management, worunter der Einsatz der erforderlichen Kapazitäten, Durchführung der Arbeitsabläufe im Rechenzentrum sowie die Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit für diese Prozesse zu verstehen ist.

Häufig findet man heute bereits zusätzlich ein sogenanntes Information-Center, welches den Endbenutzer in seinen Bemühungen mit einem eigenen PC oder bei der Anwendung sogenannter »Endbenutzersoftware« unterstützt. Mit diesen Sprachen kann der Endbenutzer seine Daten selbst vom Großcomputer abfragen, manipulieren bzw. Probleme selbst lösen, graphisch Ergebnisse darstellen und so einen Teil seiner EDV-Probleme selbstständig lösen. Diese Entwicklung wird als Antwort auf den ständig wachsenden Anwendungsrückstau gesehen, der in fast allen EDV-Abteilungen herrscht und auch bei vermehrtem Personaleinsatz nicht wirklich befriedigend abgebaut werden kann.

### Zusammenfassung

Informationstechnologie ist ein unentbehrlicher Faktor der modernen Wirtschaft geworden. Ihre Bedeutung zu unterschätzen heißt nicht nur, ein enormes Rationalisierungspotential nicht auszuschöpfen, sondern im zunehmendem Maße die eigene Konkurrenzfähigkeit zu riskieren. Das Stadium, in dem elektronische Datenverarbeitung ein Hilfs-

mittel zur Rationalisierung betrieblicher Abläufe war, ist heute überschritten. Die Zukunft liegt in der Integration bereits vorhandener Einzellösungen zu einem sinnvollen Informationsstrom, der das gesamte Unternehmensgeschehen abbildet.

Dabei kommen uns neben der Automatisierung der Arbeitsabläufe auch die ganze Palette der Kommunikationstechniken zu Hilfe. Textverarbeitung, aber auch papierlose Kommunikation mit allen Partnern innerhalb und außerhalb des Unternehmens stehen heute gleichermaßen dem Manager und dem Sachbearbeiter zur Verfügung. Personal Computing als sinnvolle Ergänzung von Informationssystemen auf dem Großrechner helfen uns, Informationsverarbeitung schneller, flexibler und unmittelbar am Ort des Geschehens wahrzunehmen und dem Rückstau an Anwendungsentwicklung zu begegnen. Die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung der Informationsverarbeitung in dieser Dimension ist strategische Informationsplanung, die vom Unternehmensziel ausgeht, den Anwender voll einbezieht und die Informationsverarbeitung als eine permanente Managementaufgabe versteht.

Intensive Zusammenarbeit aller Ebenen des Unternehmens mit den Spezialisten des Information Engineering ist erforderlich. Die

Möglichkeiten der Informationstechnologie sind da — ihr Potential zu nutzen ist eine Aufgabe der modernen Unternehmensführung.

### Literaturverzeichnis:

- [1] James Martin Seminar 1986, The American Airlines SABRE Project.
- [2] FRIEDRICHS/SCHAFF: Auf Gedeih und Verderb, Bericht an den Club of Rome, Europa-Verlag 1982
- [3] Arthur ANDERSEN & Co.: Trends in Information Technology, Chicago 1986.
- [4] James Martin Seminar 1986.



## Neu im Redaktionsteam: Marketingleiter Dipl.-Ing. Michael Weber

Seit Oktober gehört Dipl.-Ing. Michael Weber als Marketingleiter der Zeitschrift »DER WIRTSCHAFTSINGENIEUR« zu unserer Redaktion.

Für Inserenten gibt es damit erstmals eine zentrale Stelle für die Erteilung und unkomplizierte Abwicklung von Anzeigenaufträgen in den Bereichen Produktwerbung, PR und Personalakquisition.

Direkt ansprechbar sein und hohe Flexibilität zur Berücksichtigung individueller Wünsche der Inserenten sind dabei die wichtigsten Arbeitsprinzipien.

Marketing bedeutet aber auch Optimierung des Produkts »DER WIRTSCHAFTSINGENIEUR«. Es ist deshalb gemeinsames Anliegen von Marketingleiter und Redaktion, die Zeitschrift für ihre Leser möglichst attraktiv zu gestalten. Wir freuen uns daher auch über Anregungen und konstruktive Kritik von Ihnen!

Sie erreichen Herrn Weber in Graz unter (0316) 70 73 07 oder 70 61/72 82.

Interessierten Firmen senden wir gerne unsere neuerstellten Media-Informationen; Anruf genügt.