

Nr. 66

W. JOST, G. KELLER, A.-W. SCHEER

**CIMAN - KONZEPTION EINES DV-TOOLS
ZUR GESTALTUNG EINER CIM-ORIENTIERTEN
UNTERNEHMENSARCHITEKTUR**

Saarbrücken, im März 1990

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Ausgangssituation	1
2	CIM als Bestandteil der strategischen Unternehmensplanung	4
3	Konzeption zur Funktions- und Informationsmodellierung	7
3.1	Analyse der Unternehmenssituation	8
3.1.1	Analyse der Unternehmensbereiche hinsichtlich der vorhandenen EDV-Unterstützung	9
3.1.2	Analyse der vorhandenen informationstechnischen Verflechtungen	13
3.2	Ableitung eines unternehmensspezifischen CIM-Rahmenkonzeptes	15
3.2.1	Ermittlung eines unternehmensspezifischen Funktionskonzeptes	16
3.2.2	Ermittlung eines unternehmensspezifischen Integrationskonzeptes	32
3.2.3	Bestimmung der Einführungsreihenfolge	35
4	DV-technische Realisierung	39

Abb. 1:	Vorgehensweise bei der DV-gestützten CIM-Rahmenplanung	7
Abb. 2:	Y-CIM-Modell	8
Abb. 3:	Kriterien zur Beurteilung der vorhandenen EDV-Unterstützung	9
Abb. 4:	Funktionsmodell der Zeit- und Kapazitätswirtschaft	11
Abb. 5:	Beispiel eines Ist-Integrationsstandes (Materialwirtschaft - primär technische Funktionsbereiche)	14
Abb. 6:	Typologische Merkmale zur Charakterisierung des Unternehmens	17
Abb. 7:	Determinanten zur Ableitung der Anforderungen an die EDV-Unterstützung	18
Abb. 8:	Einfluß typologischer Merkmale auf die EDV-Unterstützung	19
Abb. 9:	Einfluß typologischer Merkmale auf die Zeit- und Kapazitätswirtschaft am Beispiel der Durchlaufterminierung	23
Abb. 10:	Methodik zur Ermittlung des Funktionskonzeptes	31
Abb. 11:	Soll-Zustand der informationstechnischen Verflechtungen (Materialwirtschaft - primär technische Funktionsbereiche)	33
Abb. 12:	Methodik zur Ermittlung des Integrationskonzeptes	34
Abb. 13:	Sukzessive Vorgehensweise bei der CIM-Realisierung	35
Abb. 14:	Determinanten der Einführungsreihenfolge	37
Abb. 15:	DV-technische Systemarchitektur	39

1 Ausgangssituation

Der heutige Markt in der Investitionsgüterindustrie ist gekennzeichnet durch immer kürzer werdende Produktlebenszyklen, steigende Produktkomplexität und höhere Variantenvielfalt. Um die erheblichen Veränderungen im Marktgeschehen adaptieren zu können, sind die Unternehmungen gezwungen, neue Wege in der Informationsverarbeitung zu beschreiten. Analog zu den gravierenden Marktveränderungen zeichnen sich auch im industriellen Produktionsprozeß neue Entwicklungstendenzen ab. Dabei wird die dynamische Entwicklung entscheidend durch die Elektronische Datenverarbeitung geprägt. Dieser Sachverhalt findet seinen Ausdruck in der heftigen Diskussion der Begriffe CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing) und insbesondere CIM (Computer Integrated Manufacturing).

CIM bezeichnet die integrierte Informationsverarbeitung für betriebswirtschaftliche und technische Aufgaben eines Industriebetriebs. Ziel ist es, die unabhängig entwickelten technisch- und betriebswirtschaftlich orientierten EDV-Systeme sowohl physisch als auch informatorisch in einem Gesamtkonzept zu integrieren.¹⁾

Während in der Vergangenheit lediglich einzelne Unternehmensbereiche von Großunternehmungen CIM-gerecht gestaltet wurden, müssen sich zukünftig zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit auch mittelständische Industriebetriebe mit der Realisierung des CIM-Gedankens auseinandersetzen. Steigender Kostendruck, kürzere Innovationszeiten und insbesondere die Einbindung mittelständischer Unternehmungen in enge Zulieferer-Lieferanten-Beziehungen lassen für viele mittelständische Zulieferunternehmungen die Einführung von CIM zur Überlebensfrage werden.

Die Realisierung eines CIM-Konzeptes erfordert u. a. erhebliche Anstrengungen bezüglich der Aufbringung von Investitionsmitteln, Aufbau von CIM-Know-how und strategischem Vorgehen.

Mittelständische Unternehmungen haben gegenüber der Großindustrie Nachteile bezüglich der Aufbringung von hohen Investitionsmitteln. Dieser Nachteil wird aber zunehmend durch das wachsende Angebot sogenannter Low-Cost-Systeme gemildert. Während vor wenigen Jahren z. B. für die Anschaffung eines CAD-Arbeitsplatzes noch mehrere Hunderttausend

1) Vgl. SCHEER, A.-W.: CIM - Der computergesteuerte Industriebetrieb. 4. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hongkong 1990, S. 2.

DM erforderlich waren, sind heute bereits Workstation- und PC-Lösungen mit einem wesentlich geringeren finanziellen Aufwand verfügbar. Dies bedeutet, daß für den Mittelstand die Investitionsmittel kein Ausschlußkriterium für CIM sind. Trotzdem sind unternehmerischer Mut und Weitsinn erforderlich, um Investitionsmittel auch ohne umfassenden rechnerischen Nachweis der Wirtschaftlichkeit bereitzustellen. CIM mit traditionellen Verfahren der Investitionstheorie zu rechnen, ist aufgrund der Vielzahl qualitativer Effekte schwierig. Inzwischen verhelfen aber vorzeigbare CIM-Realisierungen dazu, auch Skeptiker von dem Wirtschaftlichkeitspotential des Computer Integrated Manufacturing zu überzeugen. Wesentliche Kosteneinsparungsmöglichkeiten bilden der Abbau überhöhter Lagerbestände, Vermeidung von Mehrfach-, von Nachbesserungs- und Garantearbeiten, die Nutzung des akquisitorischen Potentials einer höheren Termintreue sowie kürzere Auftragsbearbeitungszeiten.

Auch fällt dem Mittelstand konzeptionelles Vorgehen schwer. Die für CIM erforderlichen Kenntnisse hinsichtlich Datenbanken, Rechnervernetzungen, neue Entwicklungen im Bereich der Betriebssysteme usw. sind im Mittelstand weniger ausgeprägt. Hier haben beispielsweise häufig noch die EDV-Leiter der ersten Stunde das Sagen, die oft stolz darauf sind, daß sie noch selbst umfangreiche Programme erstellen, anstatt Wissen über strategisch wichtige EDV-Entwicklungen zu erwerben.

Mittelständische Unternehmungen neigen in der Regel eher zu kurzfristig wirksamen Entscheidungen als zu strategischen Planungen. CIM erfordert jedoch ein langfristig ausgerichtetes Konzept und die Eingliederung in die Unternehmensstrategie.²⁾ Es müssen die anzustrebende Fertigungsstruktur, Fertigungsorganisation, Hardwarearchitektur, EDV-Netze sowie die organisatorischen Abläufe in einem Rahmenkonzept³⁾ festgelegt werden, das unter Anpassung an neue Erkenntnisse über eine mehrjährigen Zeitraum realisiert wird.

Neben der Notwendigkeit von Hard- und Softwaretests wird auch die Überprüfung der eigenen Unternehmenssituation hinsichtlich des aktuellen CIM-Standes gefordert. Gerade mittelständische Industriebetriebe sind durch fehlende Dokumentationen, Doppelarbeiten, Erstellung von redundanten Informationen einerseits und fehlenden Informationen andererseits, gekennzeichnet.

Genügend in der Vergangenheit funktional orientierte Konzepte den Anforderungen, so sind zukünftig verstärkt auch Integrationsaspekte in die CIM-Planung mit einzubeziehen. Diesen

2) Vgl. SCHEER, A.-W.: CIM - Eine Herausforderung für den Mittelstand. In: SCHEER, A.-W. (Hrsg.), *Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft. Fachtagung, Saarbrücken 1988*, S. 2-5.

3) Vgl. VENITZ, U.: *CIM-Rahmenplanung. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hongkong 1990*.

Sachverhalt bekräftigen auch empirische Untersuchungen bezüglich der DV-Integrationsentwicklungen.⁴⁾ Der integrative Charakter der CIM-Technologien bedeutet, daß die isolierte Implementation einzelner CIM-Komponenten zu erheblichen Fehlinvestitionen führen kann. Das dokumentieren auch verschiedene CIM-Ruinen in der Praxis, bei denen die EDV-Auswahl ausschließlich anhand funktionaler Leistungskriterien erfolgte. Deshalb muß vor der Einführung einer oder mehreren CIM-Komponenten zunächst ein unternehmensspezifisches Rahmenkonzept erstellt werden, das sowohl funktionale Anforderungen als auch Integrationsaspekte berücksichtigt.⁵⁾ Denn durch die Integration der einzelnen CIM-Technologien ergibt sich ein Gesamtnutzen, der größer ist als die Summe der Nutzeneffekte der einzelnen Teilkomponenten. Während Großunternehmen hierzu in der Regel spezielle Abteilungen aufbauen und externe Berater hinzuziehen, stehen mittelständische Unternehmen aus personellen und wirtschaftlichen Gründen hier sehr häufig vor großen Schwierigkeiten. EDV-gestützte Tools zur unternehmensspezifischen CIM-Rahmenplanung können hier den Engpaß abmildern. Dazu wird im 3. Kapitel eine Konzeption vorgestellt, die am Institut für Wirtschaftsinformatik entwickelt wurde.

Zunächst wird im folgenden Kapitel der strategische Aspekt von CIM diskutiert und seine Einbettung in die Unternehmensstrategie herausgearbeitet. Aufbauend auf diesen Aussagen werden exemplarisch die charakteristischen Eigenschaften der am IWi entwickelten Konzeption zur strategischen CIM-Rahmenplanung vorgestellt.

4) Vgl. KÖHL, E.; ESSER, U.; KEMMNER, A; WENDERING, A.: Auswertung der CIM-Expertenbefragung. Aachen 1988. Vgl. LIU, F.; MOOTZ, A.: Von CAD, CAM, PPS - ein langer Marsch zu CIM. In: Werkstatt und Betrieb. 121 (1988) 10, S. 803-812.

5) Vgl. SCHEER, A.-W.; HEB, H.; JOST, W.: Rechnergestützte Entwicklung eines CIM-Konzeptes. In: CIM-Management. 6 (1990) 2.

2 CIM als Bestandteil der strategischen Unternehmensplanung

In der Managementliteratur wird der Begriff der Strategie unterschiedlich benutzt. Das Konzept der Unternehmensstrategie wurde in den 60er Jahren an der Harvard Business School entwickelt. Demnach besteht sie aus drei wesentlichen Komponenten:

1. Ermittlung der langfristigen Ziele einer Unternehmung,
2. Festlegung der Politiken und Richtlinien,
3. Festlegung der Mittel und Wege zur Zielerreichung.⁶⁾

Ein wesentlicher Aspekt in den verschiedenen Strategiedefinitionen ist die Frage, ob der Prozeß der Zielbildung in den Prozeß der Strategieformulierung einzubeziehen ist oder nicht. Im folgenden wird der Prozeß der Zielbildung ausgeschlossen. Strategische Ziele werden hier somit nicht in verschiedenen Aushandlungsprozessen ermittelt, sondern sie werden ex ante z. B. von der Geschäftsleitung vorgegeben. Diese enge Strategiedefinition, die die Strategie z. B. als Teil der Unternehmenspolitik sieht, wird von verschiedenen deutschsprachigen Autoren vertreten.⁷⁾ Charakteristisches Kennzeichen aller Strategiedefinitionen sind, daß Ziele festgelegt und alternative Wege zur Zielerreichung bestimmt werden. Eng mit der Strategie verbunden ist der Begriff Planung. Planung beinhaltet zukunftsgerichtetes Handeln. "Strategische Unternehmensplanung ist der Prozeß, in dem eine rationale Analyse der gegenwärtigen Situation und der zukünftigen Möglichkeiten und Gefahren zur Formulierung von Absichten, Strategien, Maßnahmen und Zielen führt."⁸⁾ Strategische Planung besitzt somit eine Ziel-, Alternativen- und Zeitdimension.

In der Managementliteratur wird dabei im allgemeinen zwischen vier Ebenen strategischer Entscheidungen in Unternehmungen differenziert:

- enterprise strategy (Globale Unternehmensstrategie)
- corporate strategy (Unternehmensstrategie)
- business strategy (Geschäftsstrategie)
- functional area strategy (Funktionalstrategie)

Die globale Unternehmensstrategie beschreibt, wie die Unternehmung sich in der Gesellschaft positionieren will. Die Unternehmensstrategie legt fest, in welchen Geschäftsbereichen die

6) Vgl. STAEHLE, W. H.: Management. 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. München 1985, S. 341-350.

7) Vgl. HINTERHUBER, H.: Strategische Unternehmensführung. 2. Auflage. Berlin-New York 1980.

Vgl. KREIKEBAUM, H.: Strategische Unternehmensplanung. Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1981.

8) KREIKEBAUM, H.: Strategische Unternehmensplanung. Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1981, S. 23.

Unternehmung tätig sein wird. Auf welche Art und Weise und mit welchen Mitteln innerhalb eines Geschäftsbereiches agiert werden soll sind Gegenstand der Geschäftsstrategie. Die Funktionalstrategie schließlich bestimmt die einzelnen Geschäftspolitiken, die konkret im einzelnen zu verfolgen sind.

Die Veränderungen im Wettbewerb führten in den Unternehmungen zu einer Priorisierung der marktorientierten Ziele. Porter entwickelte deshalb aufbauend auf den Harvard-Ergebnissen Anfang der achtziger Jahre das Konzept der "competitive strategy". Er betonte mit seinem Ansatz die besondere Bedeutung der Wettbewerbssituation zur Bestimmung des Unternehmenserfolges und legte damit die Wettbewerbskomponente als dominante Größe zur Festlegung der Unternehmensstrategie fest. Porter führt dabei die explizite Formulierung von Strategien auf der Geschäftsfelderebene in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen.⁹⁾ Ausgehend von den Marktgegebenheiten sollen im Rahmen der strategischen Planung Maßnahmen entwickelt werden, die die geplanten Ziele in Ausmaß und Dauer unterstützen. Betrachtet man die heute vom Markt induzierten Anforderungen wie "Flexibilitätsreduzierung", "Durchlaufzeitverkürzung", "Bestandsreduzierung" etc. in der Praxis, so zeigt sich, daß mit verschiedenen CIM-Strategien die Erreichung dieser Ziele verfolgt wird. Eine Analyse von CIM analog zu den einzelnen Strategiehierarchien macht folgenden Zusammenhang deutlich:

- Die CIM-Technologie als Informationstechnologie kann nicht eindeutig einer Strategieebene zugeordnet werden, weil die damit verbundenen Folgewirkungen auf verschiedene Ebenen ausstrahlen.
- Auf der Ebene der Unternehmensstrategien kann der Einsatz der richtigen Informationstechnologie die erfolgreiche Positionierung fördern oder behindern.
- Die Dominanz des Wettbewerbsfaktors führt dazu, daß CIM-Realisierungen überwiegend aus wettbewerbspolitischen Aspekten heraus auf der Geschäftsfelderebene gestartet werden.

So zeigte Wildemann in einer Untersuchung den Zusammenhang zwischen Schwerpunkten einer CIM-Realisierung und der Wettbewerbsstrategie auf. Für Unternehmungen, die z. B. die Strategie der Kostenführerschaft verfolgen, haben eine hohe Produktivität und eine zuverlässige Fertigung, d. h. möglichst wenige Störgrößen, eine besondere Bedeutung. Solche Unternehmungen sehen ihre Integrationsschwerpunkte im Rahmen der functional area strategy vor allem in der Implementierung von CA-Komponenten im Bereich der Fertigung.

9) Vgl. PORTER, M. E.: *Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Companies*. New York-London 1980.

Der Schwerpunkt liegt hierbei in der flexiblen Automatisierung von Produktionssystemen.¹⁰⁾ Im Gegensatz zur Kostenführerschaft, die in ihrem Wesen eine Strategie der Effizienz und Produktivität ist, beruht die Differenzierungsstrategie auf der Flexibilitäts- und Anpassungsfähigkeit. So kann z. B. durch den Einsatz von CAD-Technologien die Produktflexibilität im Unternehmen erhöht werden.

Die CIM-Strategie beinhaltet aber nicht nur die Implementierung einzelner funktionaler Komponenten im Unternehmen. Ebenso bedeutsam ist das Erkennen der informatischen Verflechtungen, z. B. im Auftragsabwicklungs- und im Produktentstehungsprozeß. Somit rückt die Planung und Gestaltung gesamtheitlicher Informationsverarbeitungssysteme in den Vordergrund der Überlegungen.

Im Rahmen der Planung eines rechnergestützten *Informations- und Funktionsmodells* mit *CIMAN* steht die Analyse und Diagnose der *funktions- und informationstechnischen Infrastruktur*¹¹⁾ der Unternehmung im Mittelpunkt der Betrachtung. CIMAN besitzt folgende charakteristische Eigenschaften:

Ein *Referenzmodell* bildet die Grundlage für die Verständigung zwischen Planern und Entscheidungsträgern. Wesentliche Begriffe, Interdependenzen und Sichtweisen werden durch die strukturierten Vorgaben festgeschrieben. Zur Ableitung des unternehmensspezifischen *Funktions- und Integrationskonzeptes* werden Unternehmenscharakteristika verwendet.

Durch die *grafische Modellierung und Darstellung* der Ergebnisse wird die Verarbeitung einer hohen Informationsdichte und die Reduzierung der komplexen Zusammenhänge auf ein verständliches Maß erreicht. Während die meisten zur Zeit angebotenen Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von Informationsstrukturen häufig nur den Visualisierungs- und Methodenaspekt¹²⁾ beinhalten, besitzt CIMAN aufgrund regelbasierter Diagnosefunktionen zusätzlich die Möglichkeit selbständig *Auswertungsfunktionen* durchzuführen.

-
- 10) Vgl. WILDEMANN, H.: *Einführungsstrategien für eine computerintegrierte Fertigung (CIM)*. Passau 1987, S. 21-22.
Zu den Ausführungen von Wildemann ist kritisch anzumerken, daß ein eindeutiger kausaler Zusammenhang nicht nachweisbar ist, da Wildemann Elemente wie "Fertigungsart" oder auch "Art der Auftragserteilung" in seinen Erläuterungen implizit mit aufführt. Hier müßte herausgearbeitet werden, inwieweit diese Größen als intervenierende Variablen die Ergebnisse beeinflussen, bzw. wie sich exakt der Ursache-Wirkungszusammenhang erklären läßt.
- 11) Vgl. SCHEER, A.-W.: *Y-CIM-Informationen Management*. In: *CIM-Management*. 5 (1989) 5, S. 56-62.
Im Gegensatz zur hier beschriebenen gesamten Planung werden andere Tools zu spezifischen Fragestellungen - z. B. "BABSY", welches zur Auswahl von PPS-Systemen dient - eingesetzt. Vgl. ROOS, E.: *Vorgehensweise bei der Auswahl eines Standard-PPS-Systems*. In: SCHEER, A.-W. (Hrsg.), *CIM im Mittelstand*. Fachtagung, Saarbrücken 1990, S. 170.
- 12) Vgl. SCHOLZ, B.; TUINMANN, U.; WITTMER, M.: *Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von Informations- und Kommunikationsstrukturen. Ergebnisse einer Umfrage*. In: *CIM-Management*. 4 (1988) 6, S. 32-40.

3 Konzeption zur Funktions- und Informationsmodellierung

Der im folgenden vorgestellten Konzeption liegt die in Abbildung 1 dargestellte Vorgehensweise zugrunde.

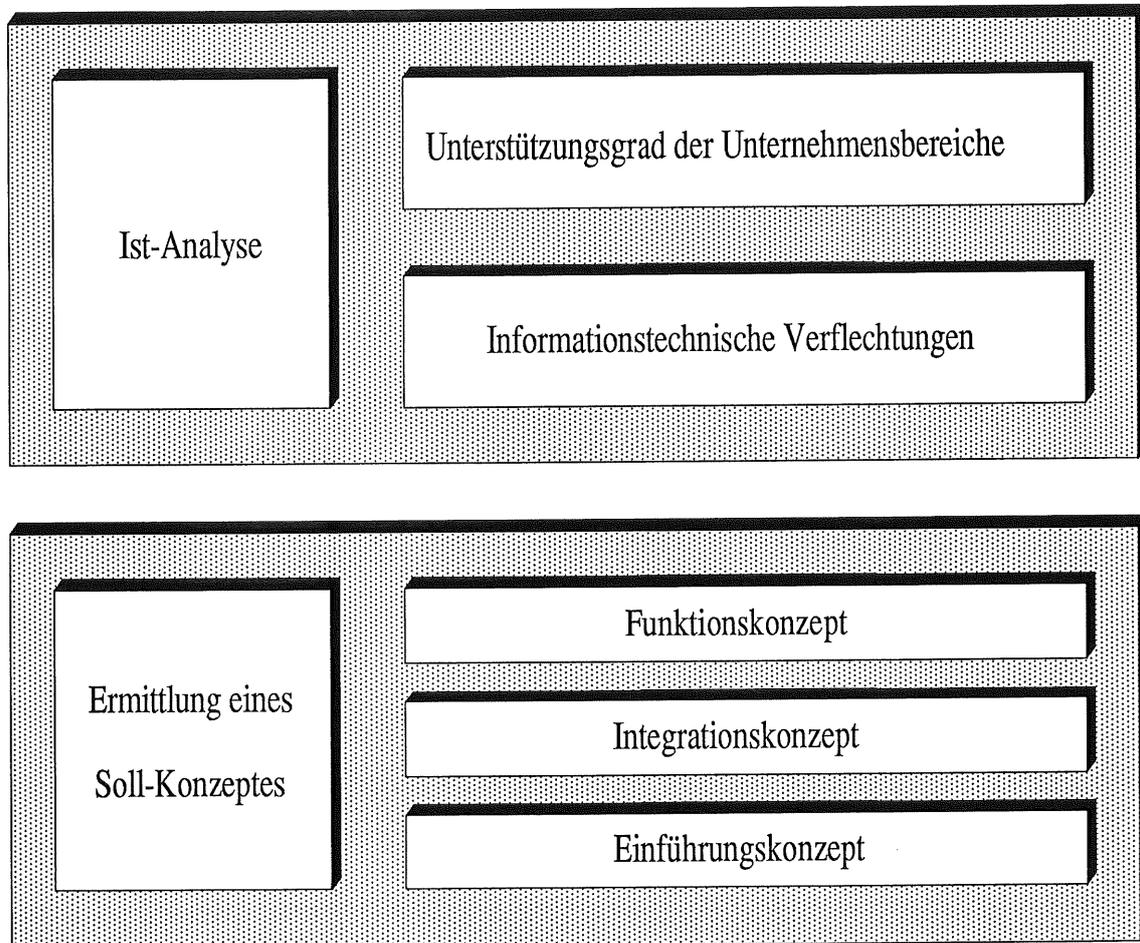


Abb. 1: Vorgehensweise bei der DV-gestützten CIM-Rahmenplanung

Gemäß der Abbildung werden zwei Stufen unterschieden. Im Rahmen der ersten Stufe erfolgt eine Analyse der Unternehmenssituation. Gegenstand der Unternehmensanalyse sind zum einen der bereits vorhandene Stand der EDV-Unterstützung in den Funktionsbereichen der Wertschöpfungskette, zum anderen der Ist-Zustand der informationstechnischen Verflechtungen zwischen den einzelnen Funktionsbereichen.¹³⁾ Die zweite Stufe beinhaltet die Ermittlung eines auf die spezifischen Belange der Unternehmung abgestimmten CIM-Rahmenkonzeptes. Dieses Soll-Konzept, das eine Art Generalbebauungsplan darstellt, besteht

¹³⁾ Vgl. SCHEER, A.-W.: Y-CIM-Information Management. In: CIM-Management. 5 (1989) 5, S. 56-62.

aus einem *Funktionskonzept*, welches die Anforderungsprofile für die einzusetzende Anwendungssoftware beschreibt, einem *Integrationskonzept*, das den zu realisierenden Informationsaustausch definiert und einem *Einführungskonzept*, das die Einführungsreihenfolge der verschiedenen CIM-Komponenten in Abhängigkeit von den strategischen Unternehmensziele festlegt.

3.1 Analyse der Unternehmenssituation

Den Ausgangspunkt der Ist-Analyse bildet das von Scheer entwickelte Y-CIM-Modell (Abbildung 2).

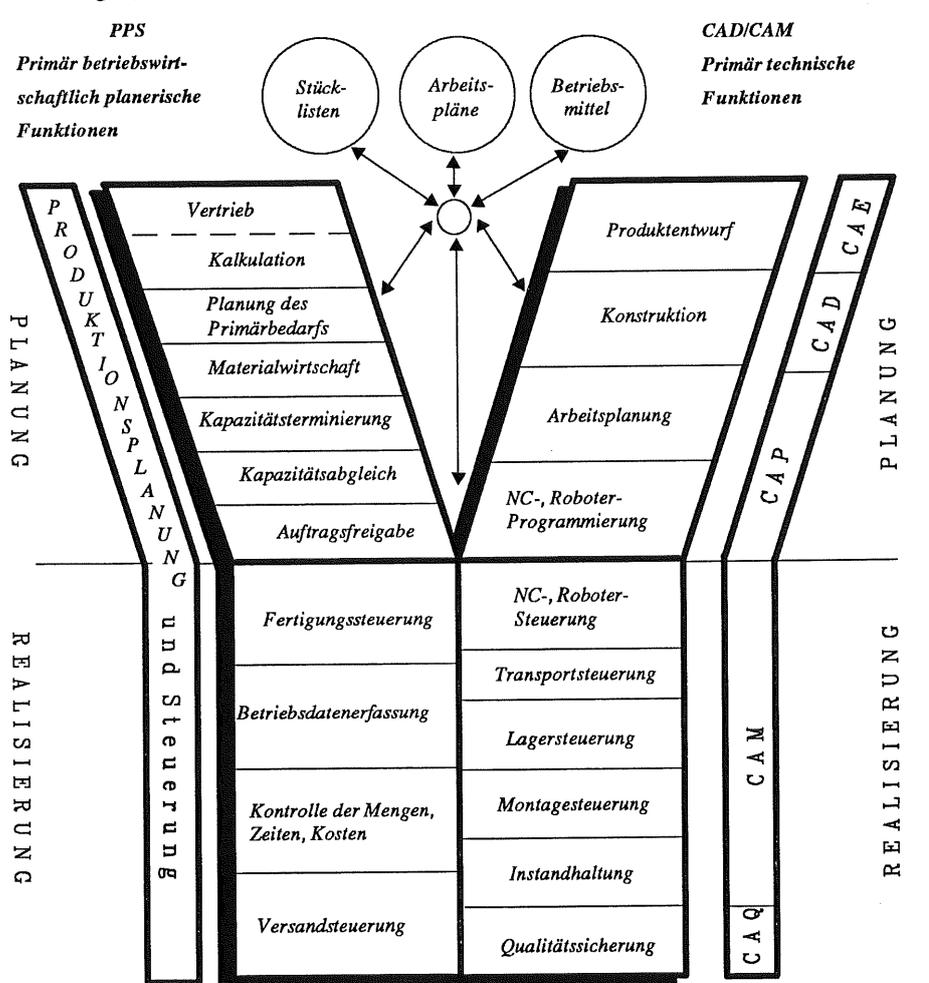


Abb. 2: Y-CIM-Modell¹⁴⁾

14) Aus: SCHEER, A.-W.: CIM - Der computergesteuerte Industriebetrieb 4. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hongkong 1990, S. 2.

Betrachtet man eine Unternehmung vor dem Hintergrund des Wertschöpfungsprozesses, der bei der Angebotserstellung beginnt, sich über die Phasen Produktentwicklung und Produkterstellung fortsetzt, der des weiteren Maßnahmen zur Planung, Steuerung, Überwachung und Kontrolle der Produktionsabläufe enthält, so wird deutlich, daß die im Y-CIM-Modell aufgeführten Funktionsbereiche diesen Wertschöpfungsprozeß abbilden.

Des weiteren verdeutlicht die Y-Abbildung unterschiedliche Betrachtungsweisen. So beschreibt der linke Schenkel des Y-CIM-Modells den Prozeß der Auftragsabwicklung, der rechte Schenkel den Produktentstehungsprozeß. Innerhalb dieser beiden Prozeßketten wird nochmals unterschieden in Unternehmensbereiche, die eher planende Tätigkeiten ausüben und solche, die sich mehr der Realisierung zuwenden.

3.1.1 Analyse der Unternehmensbereiche hinsichtlich der vorhandenen EDV-Unterstützung

Der bereits vorhandene Stand der EDV-Unterstützung in den mit der Produktion zusammenhängenden Unternehmensbereichen hat entscheidenden Einfluß auf die Gestaltung unternehmensspezifischer CIM-Strukturen. Der aktuelle Stand der EDV-Entwicklung determiniert das noch zur Verfügung stehende Einsatzpotential. Im Rahmen der Ist-Analyse werden die einzelnen Bereiche einer Unternehmung hinsichtlich *funktionaler*, *integrativer* und *ergonomischer* Kriterien untersucht (Abbildung 3).

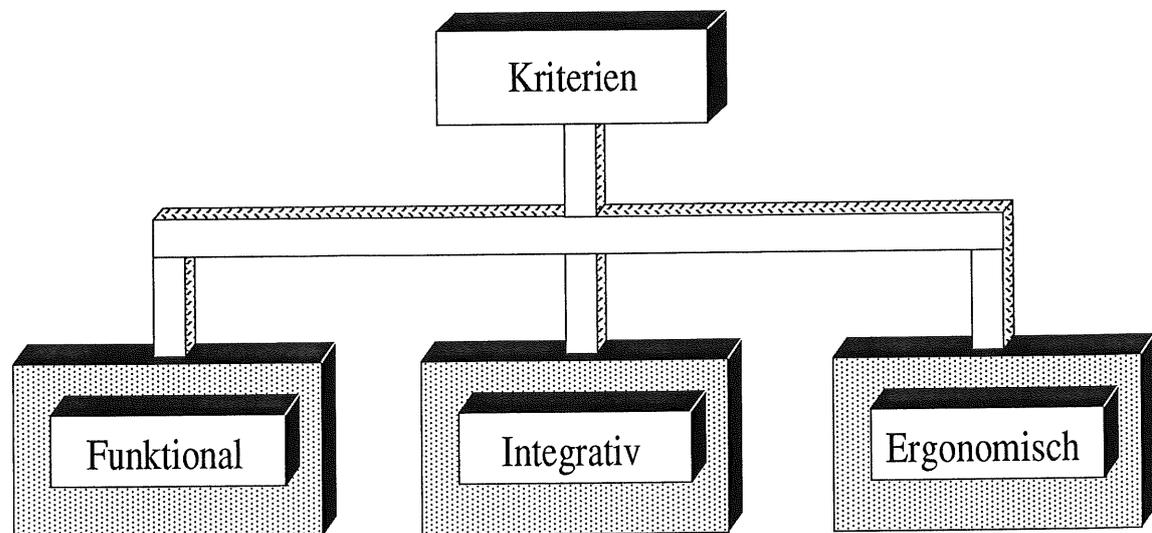


Abb. 3: Kriterien zur Beurteilung der vorhandenen EDV-Unterstützung

Eine auf funktionalen Kriterien basierende Analyse beinhaltet, daß die einzelnen Unternehmensbereiche unter dem Aspekt der vorhandenen Funktions- bzw. Tätigkeitsunterstützung untersucht werden. Dabei werden die Unternehmensstrukturen speziell auf Tätigkeiten hin untersucht, die mittels Rechnerunterstützung durchgeführt werden können. Die Fragestellung lautet: Welche der in einem Bereich auszuführenden Funktionen werden bereits mittels EDV-Einsatz durchgeführt und welche Verfahren gelangen im Rahmen der Funktionserfüllung zur Anwendung.

Der genannte Untersuchungszweck macht es erforderlich, für die einzelnen Unternehmensbereiche *Funktionsmodelle* zu entwickeln, die die auszuführenden Funktionen und Verfahren beinhalten. Abbildung 4 zeigt beispielhaft das Funktionsmodell für den Bereich Zeit- und Kapazitätswirtschaft. Hierbei handelt es sich um Funktionen, die klassischerweise in Industriebetrieben anfallen.

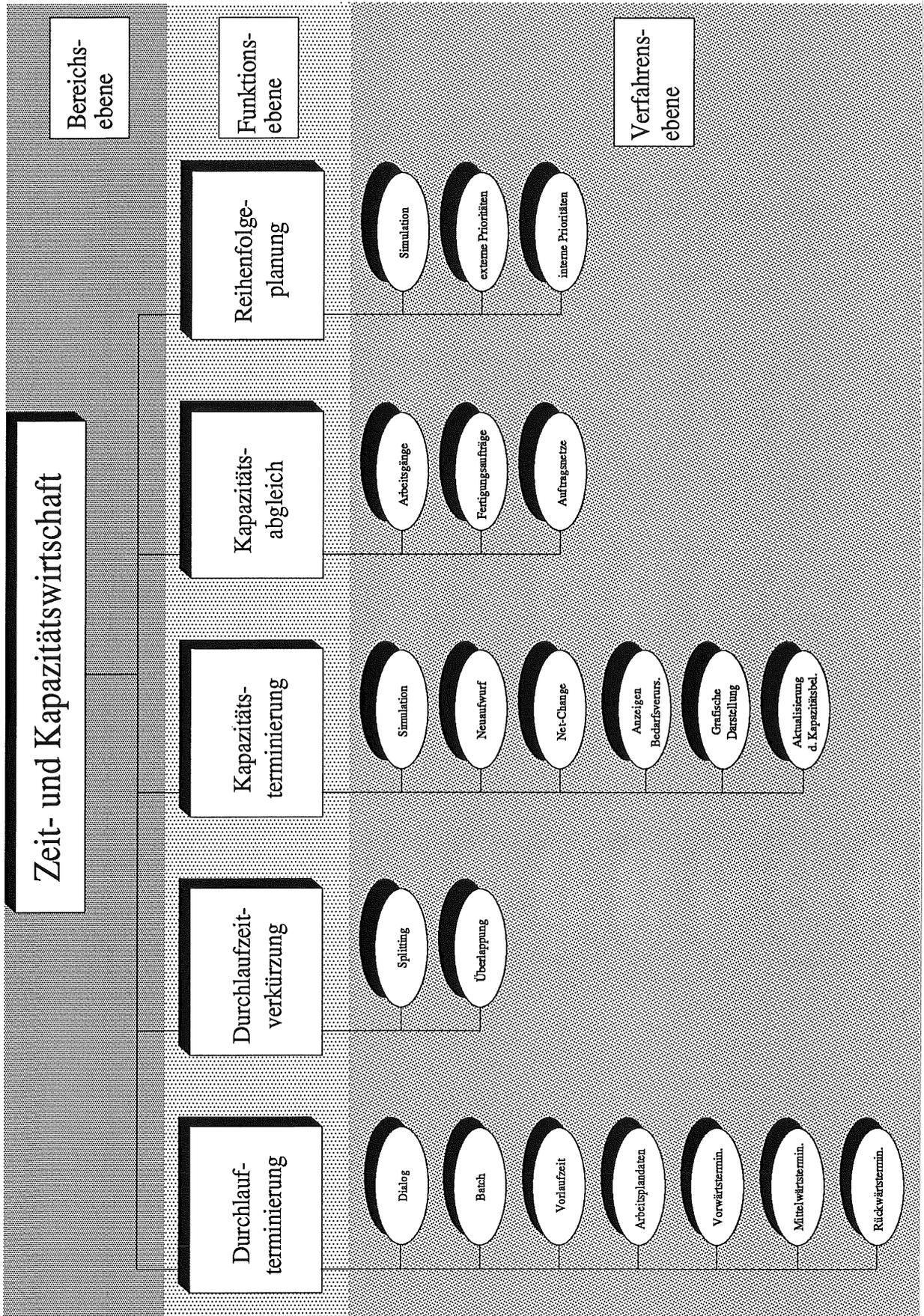


Abb. 4: Funktionsmodell der Zeit- und Kapazitätswirtschaft

Die zuvor beschriebene Analyse der Unternehmenstätigkeiten unter dem Gesichtspunkt der EDV-Unterstützung und die daraus resultierende Übersicht über die vorliegenden Gegebenheiten der Informationstechnologie in den Funktionsbereichen der Wertschöpfungskette sind für die im Rahmen der Ergebnisdokumentation durchzuführenden Bewertung der EDV-Durchdringung von wesentlicher Bedeutung.

Vor dem Hintergrund einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise, wie sie dem CIM-Gedanken zugrunde liegt, ist es jedoch erforderlich, neben der funktionsorientierten Betrachtung der implementierten Applikationen, auch die *Integrationsfähigkeit* der eingesetzten Teilsysteme in die Erhebung mit einzubeziehen. Hierdurch können bestehende Insellösungen aufgezeigt und zukünftige Entwicklungsrichtungen festgelegt werden.

Die Tatsache, daß zum einen die Integrationsfähigkeit der vorhandenen Teilsysteme im wesentlichen durch die verwendete System- und Datenbanksoftware determiniert wird, zum anderen die Unternehmungen ihre Daten in der Regel dezentral in unterschiedlichen Systemen verwalten, verdeutlicht die Notwendigkeit, die bereits installierten Systeme vor dem Hintergrund der eingesetzten Betriebs- und Datenbanksysteme zu untersuchen.

Die Realisierung eines CIM-Konzeptes verändert traditionelle Arbeits- und Organisationsstrukturen. Tendenziell führt dies dazu, daß planerische, dispositive, ausführende und kontrollierende Tätigkeiten an einem Arbeitsplatz oder einer Arbeitsplatzgruppe zusammengefaßt werden. Ermöglicht wird diese Reintegration von Aufgaben durch den Einsatz moderner Informationstechnologien. Aus Gründen der Akzeptanz und Effizienz ist jedoch unbedingt zu vermeiden, daß durch den Einsatz neuer Technologien für den einzelnen Mitarbeiter Belastungen entstehen, die primär auf das Systemhandling zurückzuführen sind.

Die *Benutzerergonomie* ist somit ein Kriterium, das im Rahmen der Erhebung des Ist-Zustandes neben der Funktionalität und Integrationsfähigkeit von wesentlicher Bedeutung ist. Im folgenden werden beispielhaft einige Kriterien aufgeführt, die zur Analyse und Bewertung der Benutzerfreundlichkeit herangezogen werden können:

- intelligentes Online-Helpsystem,
- intelligentes Fehlerhandling,
- Grafikeinsatz,
- Fenstertechnik,
- Maussteuerung,
- wahlweise Experten- oder Laienmodus.

3.1.2 Analyse der vorhandenen informationstechnischen Verflechtungen

In den bisherigen Überlegungen wurden die betrieblichen Funktionsbereiche unter dem Aspekt der dort auszuführenden Tätigkeiten betrachtet. Dies stellt jedoch eine mehr oder weniger isolierte Sicht auf das Unternehmen dar.

Im Rahmen der Realisierung von CIM steht neben dem Funktionsgedanken die EDV-gestützte Datenübertragung zwischen den unterschiedlichen Bereichen einer Unternehmung und damit die Datenintegration im Vordergrund. Deshalb gilt es im nächsten Schritt insbesondere die informatorischen Interdependenzen zwischen den verschiedenen Bereichen zu untersuchen.

Diese Interdependenzen ergeben sich auf Grund der Tatsache, daß zur Ausführung unternehmensbereichsspezifischer Funktionen in der Regel Informationen notwendig sind, die in anderen Bereichen originär erzeugt werden. Folgendes Beispiel soll diesen Sachverhalt verdeutlichen. Eine wesentliche Aufgabe der Angebotserstellung ist es, die vorliegenden Kundenanfragen unter dem Aspekt der technologischen Machbarkeit zu untersuchen. Hierbei ist zu überprüfen, ob die vom Kunden definierten Produkthanforderungen mit den im Unternehmen vorhandenen fertigungstechnologischen Möglichkeiten erfüllt werden können. Um die genannte Aufgabe bewältigen zu können, werden bei der Angebotserstellung Informationen aus dem Bereich der Arbeitsplanung benötigt.

Das zuvor beschriebene Beispiel macht darüber hinaus deutlich, daß im Rahmen der Analyse der vorhandenen informationstechnischen Verflechtungen es nicht ausreicht, lediglich die Informationsflüsse innerhalb der Auftragsabwicklungs- und Produktentstehungskette zu betrachten, sondern daß auch die Informationsrückflüsse und -beziehungen zwischen beiden Prozeßketten zu berücksichtigen sind.

Bei der Ist-Analyse wird die gegenwärtige Unternehmenssituation aus Sicht des Integrationsgedankens erhoben. Zur Erhebung des Ist-Integrationsstandes ist es erforderlich, die bereits bestehenden informationstechnischen Verflechtungen zwischen den betrieblichen Funktionsbereichen zu untersuchen. Hierbei genügt es allerdings nicht festzustellen, zwischen welchen Bereichen die notwendigen technischen Voraussetzungen für eine EDV-gestützte Datenübertragung geschaffen worden sind. Von mindestens ebenso großer Bedeutung ist es, auch die konkreten Dateninhalte in die Erhebung mit einzubeziehen.

Um zum einen die Komplexität der Erhebung zu reduzieren und zum anderen eine strukturierte Vorgehensweise zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Gesamtheit der Integrationsbeziehungen in partielle Integrationsbeziehungen zu untergliedern.

In Abbildung 5 ist beispielhaft ein möglicher Ist-Integrationsstand für die Integrationsbeziehung "Materialwirtschaft - primär technische Funktionsbereiche" dargestellt.

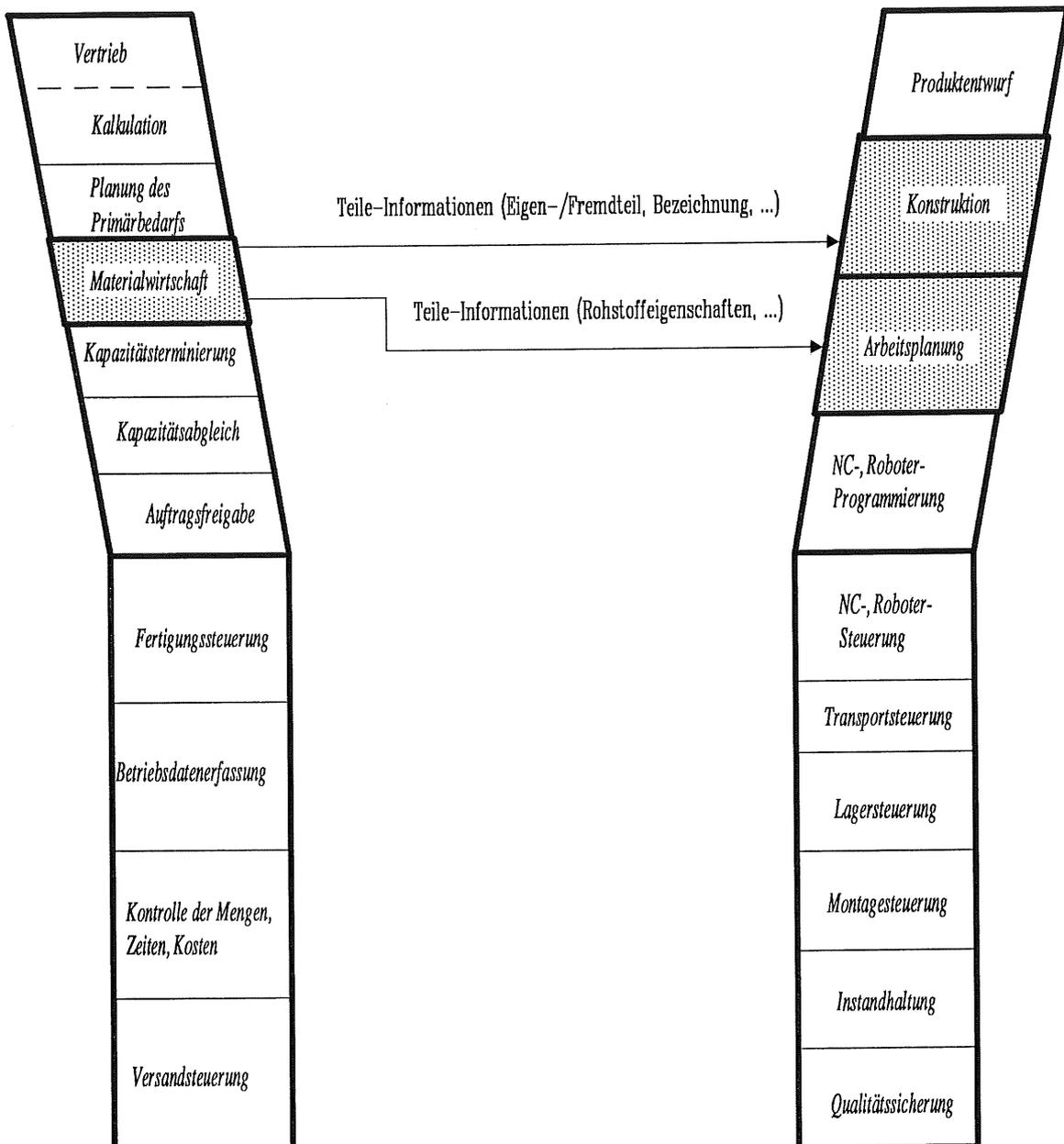


Abb. 5: Beispiel eines Ist-Integrationsstandes (Materialwirtschaft - primär technische Funktionsbereiche)

Aus der Abbildung geht hervor, daß den Bereichen Konstruktion und Arbeitsplanung mittels DV-gestützter Datenübertragung Teile-Informationen aus dem Bereich Materialwirtschaft zur Verfügung gestellt werden können. Die Notwendigkeit, im Rahmen der Konstruktion Teile-Informationen verfügbar zu haben, ergibt sich auf Grund der Zielsetzung, die Anzahl der Teile im Unternehmen möglichst gering zu halten. Die Arbeitsplanung benötigt Teile-Informationen, um beispielsweise Angaben über Rohstoffeigenschaften zu erhalten.

In Analogie zu dem ausgeführten Beispiel sind alle zwischen den Funktionsbereichen des Y-CIM-Modells bestehenden Integrationsbeziehungen zu analysieren. Im Ergebnis führt dies zu einer gesamtheitlichen Dokumentation der im Unternehmen mittels DV-Einsatz realisierten informationellen Verknüpfungen von Tätigkeiten und Funktionsbereichen.

3.2 Ableitung eines unternehmensspezifischen CIM-Rahmenkonzeptes

In Abschnitt 3.1 wurde dargestellt, welche Bestimmungsfaktoren im Rahmen einer unter CIM-Aspekten durchgeführten Unternehmensanalyse von wesentlicher Bedeutung sind. Gleichzeitig wurde eine Methode zur Bestimmung des aktuellen CIM-Status¹⁵⁾ einer Unternehmung, d. h. den Stand des Unternehmens hinsichtlich der zu realisierenden CIM-Gesamtlösung, vorgestellt.

Der nächste Schritt liegt nun darin, ein auf die individuellen Anforderungen der jeweiligen Unternehmung abgestimmtes CIM-Soll-Konzept zu ermitteln. Da es ein Standard-CIM-Konzept nicht gibt, und auch in Zukunft nicht geben wird, muß eine Strategie zur integrierten Informationsverarbeitung unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Einflußfaktoren und der mit der CIM-Einführung angestrebten Unternehmensziele entwickelt werden.

15) Vgl. SCHULZ, H.; BÖLZING, D.: CIM-Status für strategische Investitionsplanung. In: CIM-Management. 4 (1988) 4, S. 4-9.

3.2.1 Ermittlung eines unternehmensspezifischen Funktionskonzeptes

Die Entwicklung eines auf die spezifischen Belange der Unternehmung abgestimmten Funktionskonzeptes¹⁶⁾ muß unter Berücksichtigung der jeweiligen die Funktionsanforderungen determinierenden Unternehmenscharakteristika erfolgen.

Das Funktionskonzept beinhaltet Antworten auf folgende Fragen:

1. Welche Unternehmensfunktionen sind auf Grund der betriebsspezifischen Gegebenheiten DV-mäßig zu unterstützen?
2. Welche Verfahren und Methoden sind im Rahmen der Funktionsausführung anzuwenden?

Es stellt sich nun das Problem, ein für den beschriebenen Untersuchungszweck geeignetes Instrumentarium zu entwickeln, auf Grundlage dessen einerseits unterschiedliche betriebliche Erscheinungsformen erfaßt und zum anderen unternehmensspezifische Anforderungsprofile für die DV-Unterstützung abgeleitet werden können.

Ein Instrument, welches den beschriebenen Anforderungen entspricht, ist die Bildung von Unternehmenstypologien. Im Rahmen der Typenbildung werden Unternehmensmerkmale mit abgestuften Merkmalsausprägungen herangezogen, um die in der Realität vorkommenden unterschiedlichen Unternehmenseigenschaften zu beschreiben. Durch die Herausarbeitung von unternehmenstypologischen Merkmalen lassen sich die verschiedenen Ausprägungsformen erfassen und strukturiert darstellen.¹⁷⁾

Um die Vielfalt der benötigten anforderungsrelevanten Unternehmensmerkmale und damit die Komplexität nicht unnötig ansteigen zu lassen, besteht die Notwendigkeit zur Abstraktion. Aus diesem Grunde müssen charakteristische und für die Problemstellung geeignete Merkmale herangezogen werden. In Abbildung 6 sind beispielhaft einige unternehmenstypologische Merkmale aufgeführt. Hierbei handelt es sich überwiegend um Merkmale, die insbesondere für den Unternehmensbereich Entwicklung/Konstruktion von Bedeutung sind.

16) Vgl. zu den einzelnen Funktionsbereichen industrieller Unternehmungen: SCHEER, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb. 2. Auflage. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo 1988.

17) Vgl. KERN, W.: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Ungekürzte Sonderausgabe. Tübingen 1984, S. 1636-1647.

Merkmal	Merkmalsausprägung		
Erzeugnis- geometrie	Erzeugnisse mit einfacher Kontur	Erzeugnisse mit komplexer Kontur	X
Kongruenz der Erzeugnis- struktur	Totale Kongruenz zwischen kon- struktions- und fertigungsorien- tierter Erzeugnis- struktur	Additive Kongr. zwischen kon- struktions- und fertigungsorien- tierter Erzeugnis- struktur	Keine Kongr. zwischen konstruk- tions- und fertigungs- orientierter Erzeugnis- struktur
Erzeugnis- standardi- sierung	Nicht- standardisierte Erzeugnisse	Teil- standardisierte Erzeugnisse	Standar- disierte Erzeugnisse
Fertigungsart	Einzel- fertigung	Serien- fertigung	Massen- fertigung
Fertigungs- struktur	Fertigung mit geringer Tiefe	Fertigung mit mittlerer Tiefe	Fertigung mit grosser Tiefe
Fertigungs- organisation	Werkstatt- fertigung	Fertigungsinsel/ Gruppenfertigung	Fließ- fertigung
Art der Auftrags- erteilung	Produktion auf Bestellung	Mischform	Produktion für den anonymen Markt
Beschaffungs- art	Fremdbezug in geringem Umfang	Fremdbezug in mittlerem Umfang	Fremdbezug in grossem Umfang

Abb. 6: Typologische Merkmale zur Charakterisierung des Unternehmens¹⁸⁾

18) Aus: SCHEER, A.-W.; KELLER, G.; BARTELS, R.: Strategische Einflussfaktoren zur Bildung organisatorischer CIM-Szenarien - aus der Sicht des Funktionsbereiches Konstruktion. In: Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (Hrsg.), Gestaltung CIM-fähiger Unternehmen. München 1989, S. 129.

In Abschnitt 3.1.1 wurde darauf hingewiesen, daß im Rahmen einer CIM-orientierten Unternehmensanalyse unter anderem der DV-gestützten Funktionsausführung eine wesentliche Bedeutung zukommt. Hierbei wurde die Notwendigkeit deutlich, für die im Y-CIM-Modell aufgeführten Unternehmensbereiche Funktionsmodelle zu entwickeln. In diesem Abschnitt wurde festgestellt, daß es möglich ist, auf Grund von unternehmenstypologischen Merkmalen ein Anforderungsprofil für die Funktionsunterstützung abzuleiten (Abbildung 7).

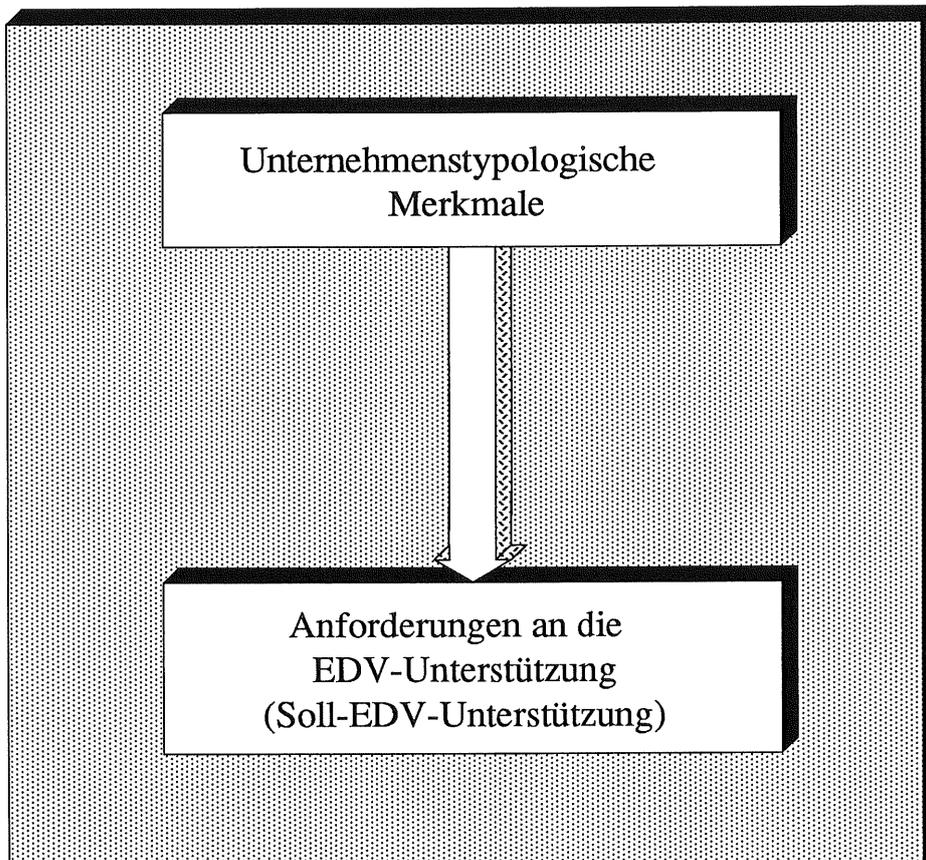


Abb. 7: Determinanten zur Ableitung der Anforderungen an die EDV-Unterstützung

Auf der einen Seite stehen somit die in den einzelnen Unternehmensbereichen auszuführenden Funktionen, auf der anderen Seite die Merkmalsausprägungen der unternehmenstypologischen Merkmale. Aufgabe ist es nun, Regeln zu definieren, die angeben, welche Merkmalsausprägungen bzw. Kombinationen von Merkmalsausprägungen die DV-gestützte Ausführung welcher Funktionen bedingen, und welche Verfahren hierbei einzusetzen sind (Abbildung 8).

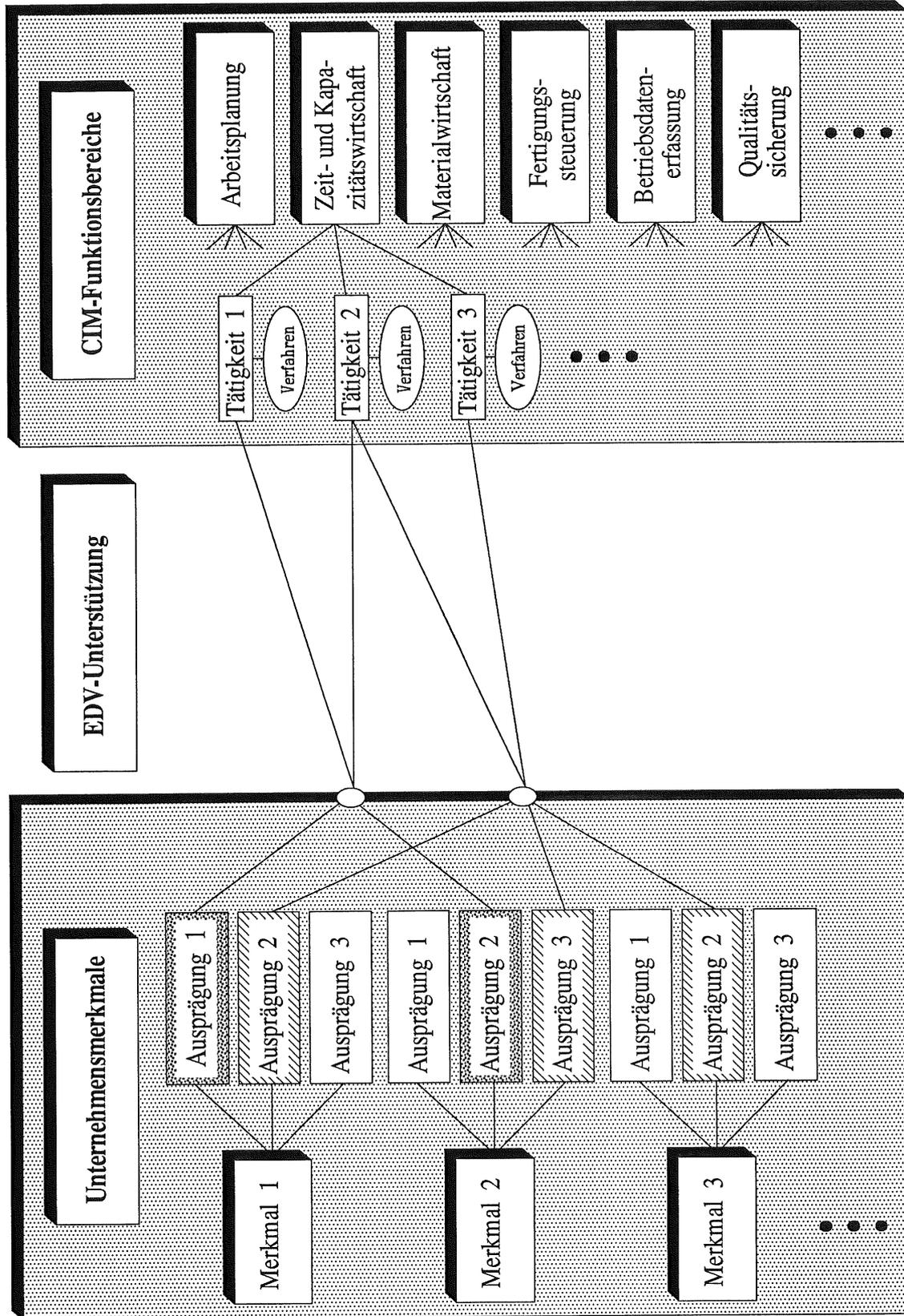


Abb. 8: Einfluß typologischer Merkmale auf die EDV-Unterstützung

Auf Grund dieser Regeln besteht die Möglichkeit, in Abhängigkeit der jeweiligen Unternehmenscharakteristika ein unternehmensspezifisches Funktionskonzept zu modellieren. Im folgenden wird die beschriebene Vorgehensweise anhand von zwei Beispielen verdeutlicht. Das erste Beispiel behandelt den Funktionsbereich Zeit- und Kapazitätswirtschaft, das zweite den Bereich der Arbeitsplanung.

1. Zeit- und Kapazitätswirtschaft

Die Zeit- und Kapazitätswirtschaft ist ein traditioneller Bereich der Produktionsplanung und -steuerung. Aufgabe dieses Funktionsbereiches ist die termin- und kapazitätsmäßige Planung der Auftragsabwicklung. Die Tätigkeiten der Zeit- und Kapazitätswirtschaft gliedern sich demnach in die folgenden Funktionen (vgl. Abbildung 4, Seite 11):

- Durchlaufterminierung,
- Durchlaufzeitverkürzung,
- Kapazitätsterminierung,
- Kapazitätsabgleich,
- Reihenfolgeplanung.

Die Analyse der Funktionen nach ihren Abhängigkeiten von bestimmten unternehmenstypologischen Merkmalen ergibt, daß sowohl merkmalsunabhängige als auch merkmalsabhängige Funktionen existent sind. Erstere sind dadurch gekennzeichnet, daß sie unabhängig von unternehmensspezifischen Einflußfaktoren von Bedeutung sind. Die im Rahmen der Funktionsausführung einzusetzenden Verfahren und Methoden können jedoch in Abhängigkeit von der Unternehmenstypologie variieren. Sie werden im weiteren als Kerntätigkeiten bezeichnet. Im Gegensatz dazu sind merkmalspezifische Tätigkeiten dadurch charakterisiert, daß erst das Vorliegen bestimmter Merkmalsausprägungen eine DV-technische Ausführung bedingen.

Anhand der Funktionen Durchlaufterminierung und Kapazitätsterminierung werden im folgenden die Zusammenhänge zwischen unternehmenstypologischen Merkmalen und Unternehmensfunktionen beschrieben.

Aufgabe der Durchlaufterminierung ist die Ermittlung der Beginn- und Endtermine der Arbeitsgänge ohne Berücksichtigung existierender Kapazitätsgrenzen, d. h. lediglich die terminliche Realisierbarkeit eines Auftrages wird überprüft. Die Durchlaufterminierung kann

im Batch- oder im Dialogbetrieb durchgeführt werden. Die Terminierung kann auf Grundlage unterschiedlicher Daten erfolgen. Hierbei kann es sich zum einen um Vorlaufzeiten und zum anderen um konkrete Arbeitsplandaten handeln. Im Rahmen der Durchlaufterminierung können unterschiedliche Verfahren angewendet werden. Bei der Vorwärtsterminierung wird ausgehend vom frühesten Starttermin der früheste Endtermin berechnet. Im Gegensatz dazu wird bei der Rückwärtsterminierung ausgehend vom spätesten Endtermin der späteste Starttermin ermittelt. Die Mittelpunktsterminierung bezeichnet eine Vorgehensweise, bei der ausgehend von einem Engpaßaggregat die davor liegenden Arbeitsgänge mittels Rückwärtsterminierung und die nachfolgenden Arbeitsgänge mittels Vorwärtsterminierung eingeplant werden.

Bei der Durchlaufterminierung handelt es sich um eine der oben erwähnten Kerntätigkeiten. Dies impliziert generell eine DV-gestützte Ausführung. Aufgrund der generellen Forderung nach hoher Aktualität ist neben der Batchverarbeitung eine Durchführung im Dialog zweckmäßig. Ob die Durchlaufterminierung auf der Basis von Vorlaufzeiten oder konkreten Arbeitsplandaten erfolgen sollte, ist abhängig von der betriebsspezifischen Ausprägung des Unternehmensmerkmals "Fertigungsart".

Kennzeichen des Merkmals "Fertigungsart" ist die Häufigkeit, mit der gleiche Produktionsprozesse wiederholt werden. Bezüglich der Merkmalsausprägungen kann unterschieden werden zwischen:

- Einzelfertigung,
- Serienfertigung,
- Massenfertigung.

Der Einzelfertiger muß in der Lage sein, die Durchlaufterminierung sowohl anhand von Vorlaufzeiten als auch auf der Grundlage von Arbeitsplandaten durchführen können. Diese Forderung wird durch folgenden Sachverhalt verdeutlicht:

Zu Beginn einer Auftragserteilung stehen dem Einzelfertiger nur unvollständige Planungsdaten zur Verfügung. Dennoch muß im Rahmen der Angebotserstellung bereits zu diesem frühen Zeitpunkt der Fertigstellungstermin ermittelt werden. Hierzu ist es erforderlich, eine auf Vorlaufzeiten basierende Planung durchführen zu können. Nach Vervollständigung der Stücklisten und Arbeitspläne ist es notwendig, den bereits frühzeitig ermittelten auf groben Planungsdaten beruhenden Endtermin auf dessen Gültigkeit zu überprüfen. Die hierfür erforderliche genaue Bestimmung des Endtermins kann nur auf der Grundlage konkreter

Arbeitsplandaten erfolgen. Im Gegensatz dazu stehen dem Massenfertiger bereits vor dem Produktionsstart alle notwendigen Planungsdaten vollständig zur Verfügung, so daß eine DV-Unterstützung, die auf Arbeitsplandaten beruht, den Anforderungen genügt.

Die Auswahl des Terminierungsverfahrens wird entscheidend durch das Merkmal "Fertigungsorganisation" determiniert. Das Merkmal "Fertigungsorganisation" beschreibt die Formen der räumlichen und zeitlichen Zusammenfassung von Arbeitskräften und Betriebsmitteln zu organisatorischen Einheiten im Produktionsprozeß. Die Fertigungsorganisation wird unterschieden in:

- Werkstattfertigung,
- Fertigungsinseln/Gruppenfertigung,
- Fließfertigung.

Während bei der Werkstattfertigung alle drei Terminierungsverfahren sinnvoll eingesetzt werden können, ist bei verketteter Fließfertigung eine Mittelpunktterminierung nicht erforderlich. Der Grund liegt darin, daß bei Fließfertigung die Betriebsmittel in einer technologisch-wirtschaftlich bestimmten und verketteten Reihenfolge angeordnet sind und somit eine einzelne Maschine keine Enpaßeinheit darstellt. Für Fertigungsinseln und Gruppenfertigung gelten die Anforderungen der Werkstattfertigung. Abbildung 9 zeigt auszugsweise die beschriebene Methodik.

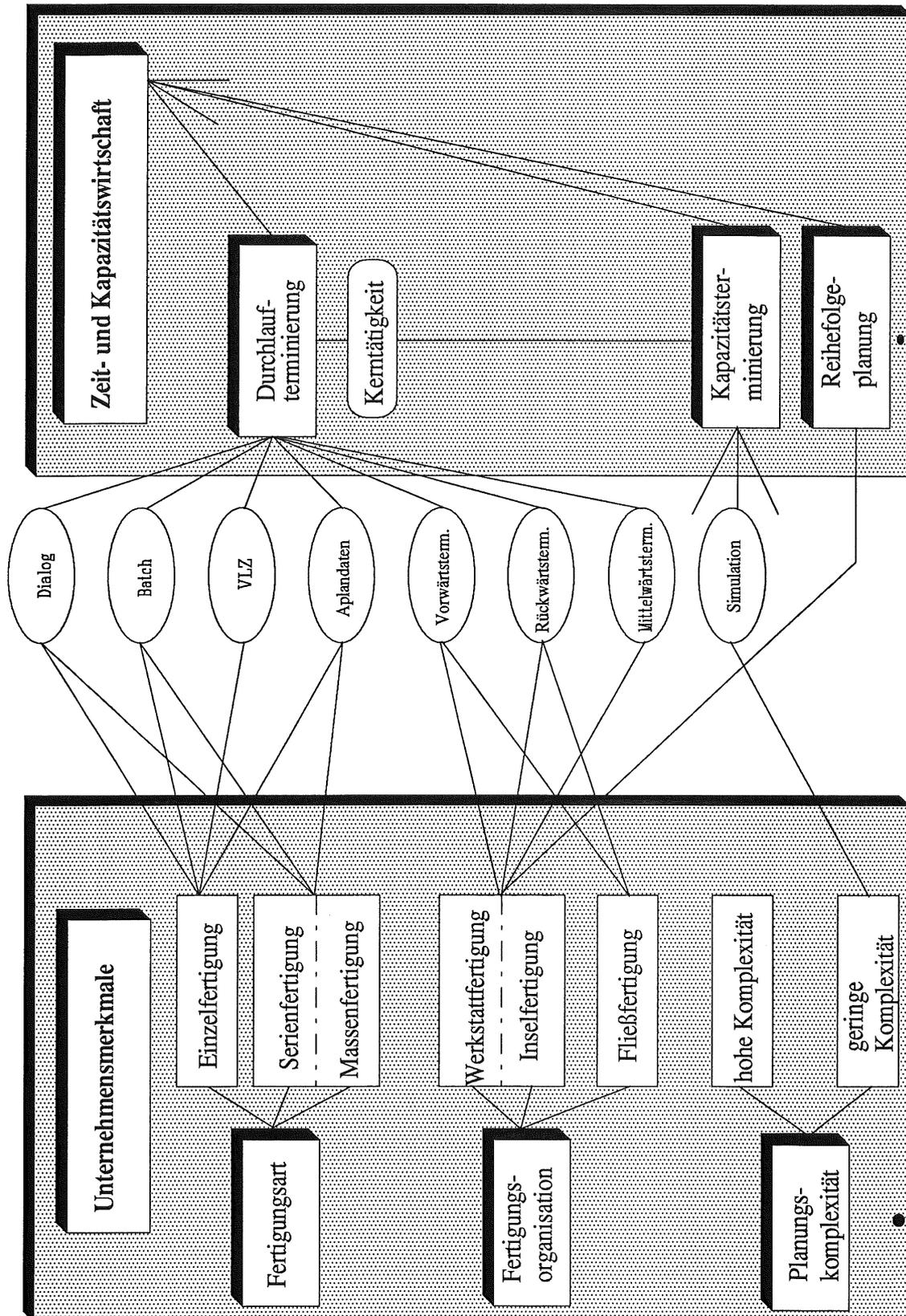


Abb. 9: Einfluß typologischer Merkmale auf die Zeit- und Kapazitätswirtschaft am Beispiel der Durchlaufterminierung

Die Durchlaufterminierung geht von freien bzw. unbeschränkten Kapazitäten aus. Erst die Kapazitätsterminierung berücksichtigt die tatsächliche Auslastung der Kapazitätseinheiten. Die einzelnen Arbeitsgänge werden in die entsprechenden Produktionseinheiten eingelastet. Die dadurch entstandene Kapazitätsnachfrage wird dem jeweiligen Kapazitätsangebot der Planungsperiode gegenübergestellt. Die Kapazitätsterminierung kann nach dem Neuaufwurf- oder dem Net-Change-Prinzip erfolgen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, vor der tatsächlichen Einlastung eine Simulation durchzuführen. Die ermittelten Kapazitätsbelastungen können dem Disponenten auf unterschiedliche Art und Weise dargeboten werden. Folgende Möglichkeiten kommen hierbei in Betracht:

- in Form von Grafiken,
- in Listenform,
- zusätzliches Anzeigen des Bedarfsverursachers.

Bei einer Auftragsänderung muß eine Aktualisierung der Kapazitätsbelastung erfolgen können.

Bei der Kapazitätsterminierung handelt es sich ebenfalls um eine Kerntätigkeit. Die Art der Ausführung wird im wesentlichen von den Merkmalen "Planungskomplexität" und "Art der Auftragserteilung" bestimmt. Das Merkmal "Art der Auftragserteilung" beschreibt, in welcher Form die Auslösung der Produktion erfolgt. Es charakterisiert somit die Bindung des Unternehmens zum Absatzmarkt. Hier sind grundsätzlich drei Ausprägungen zu unterscheiden:

- Produktion auf Bestellung,
- Mischform,
- Produktion für den anonymen Markt.

Das Merkmal "Planungskomplexität" determiniert die Interpretierbarkeit von alternativen Planungssituationen, die sich auf Grund unterschiedlicher Parametereinstellungen ergeben. Folgende Merkmalsausprägungen können unterschieden werden:

- hohe Komplexität der Planung,
- geringe Komplexität der Planung.

Die Planungsphilosophien Neuaufwurf und Net-Change sind unabhängig von bestimmten Merkmalsausprägungen EDV-technisch zu unterstützen. Begründet wird dies durch die

Tatsache, daß die Frage ob Neuaufwurf oder Net-Change, weniger vom Unternehmenstyp selbst als von der zu behandelnden Problemstellung abhängig ist. Der Einsatz der Simulation dagegen ist nur sinnvoll, wenn die Ergebnisse unterschiedlicher Simulationsläufe vom Disponenten interpretiert und miteinander verglichen werden können. Ist die Planungssituation durch eine Komplexität gekennzeichnet, die einen Vergleich mehrerer Planungsalternativen und somit eine kriterienspezifische Auswahl nicht mehr zuläßt, ergeben sich durch den Einsatz der Simulation keinerlei Vorteile.

Die grafische Darstellung der Kapazitätsbelastung am Bildschirm ist aus Gründen einer effizienteren Informationsaufnahme und -verarbeitung grundsätzlich zu fordern. Das Anzeigen des bedarfsverursachenden Kundenauftrages dagegen ist abhängig von der Art der Auftragserteilung. Die Merkmalsausprägungen "Produktion auf Bestellung" und "Mischform" bedingen dabei das Anzeigen des bedarfsverursachenden Kundenauftrages. Hierdurch stehen dem Disponenten Informationen zur Verfügung, die dieser beim nachfolgenden Kapazitätsabgleich benötigt. Die Möglichkeit, die Kapazitätsbelastung bei Auftragsänderungen zu aktualisieren, ist wiederum von genereller Bedeutung.

2. Arbeitsplanung

Während zu den Aufgaben der Entwicklung und Konstruktion die Beschreibung eines Erzeugnisses in der Gestalt von Zeichnungen und Stücklisten gehört, sind die sich daran anschließende Erstellung von Fertigungsunterlagen und Fertigungsvorschriften Aufgaben des Funktionsbereiches Arbeitsvorbereitung. Die Arbeitsvorbereitung gliedert sich in die beiden Hauptaufgabengebiete Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung. Die im folgenden angestellten Überlegungen beziehen sich ausschließlich auf den Bereich Arbeitsplanung und hier speziell auf die Arbeitsplanerstellung.

Der Arbeitsplan beschreibt die Umwandlung eines Werkstückes vom Ausgangszustand in seinen Endzustand. Die Dokumentation eines Erzeugnisses im Arbeitsplan gehört neben der geometrischen Beschreibung und der Stückliste zu den wichtigsten Unterlagen eines Industriebetriebes. Der Einsatz EDV-gestützter Arbeitstechniken in den mehr technisch orientierten Bereichen einer Unternehmung hat in der Vergangenheit generell stark zugenommen. Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten werden zunehmend mit CAD-Systemen ausgeführt, und im Bereich der Fertigung führen der Einsatz von CNC-Maschinen, DNC-Techniken, flexible Fertigungszellen usw. zu einem höheren Automatisierungsgrad. Im Bereich der Arbeitsplanung dagegen, der gewissermaßen eine Art Transformationsfunktion

zwischen den Bereichen Konstruktion und Fertigung ausübt, werden bisher meist konventionelle Planungsmethoden angewendet.

Im Rahmen der rechnerunterstützten Arbeitsplanung ist zu unterscheiden zwischen der eigentlichen Arbeitsplanerstellung und der Arbeitsplanverwaltung. Aufgabe der Arbeitsplanerstellung ist die Ermittlung der einzelnen Arbeitsplankomponenten. Sie gliedert sich in die folgenden Planungsfunktionen:¹⁹⁾

- Ausgangsteilbestimmung
Die Ausgangsteilbestimmung beinhaltet die Festlegung von Rohteilart und Rohteilabmessungen unter Berücksichtigung der Anforderungen des Werkstücks.
- Arbeitsvorgangsfolgeermittlung
Die Bestimmung der Arbeitsvorgangsfolge ist eine wesentliche Funktion der Arbeitsplanung. Sie beinhaltet die Reihenfolge der Arbeitsvorgänge die zur Umwandlung eines Werkstückes von seinem Anfangs- in seinen Endzustand notwendig sind.
- Maschinenauswahl
Aufgabe der Maschinenauswahl ist es, die zur Ausführung eines Arbeitsvorganges benötigten Maschinen zu bestimmen.
- Fertigungshilfsmittelzuordnung
Im Rahmen der Fertigungshilfsmittelzuordnung werden diejenigen Fertigungsmittel ausgewählt, die für die Bearbeitung erforderlich und nicht als Zubehör an der Maschine vorhanden sind. Dies sind Werkzeuge und Vorrichtungen.
- Vorgabezeitermittlung
Die Vorgabezeitermittlung gehört zu den Hauptaufgabengebieten der Arbeitsplanung. Aufgabe ist die Ermittlung von Sollzeiten zur Durchführung der jeweiligen Bearbeitungsvorgänge.

Die Arbeitsplanverwaltung bietet dem Anwender keine Unterstützung bei der eigentlichen Arbeitsplanerstellung, stellt dafür aber komfortable Verwaltungsfunktionen zur Verfügung. Die Verwaltung und Speicherung von auftragsneutralen, mengenabhängigen und alternativen Arbeitsplänen gehört prinzipiell zu den Funktionen der Grunddatenverwaltung eines

19) Vgl. EVERSHEIM, W.: Organisation in der Produktionstechnik. Band 3: Arbeitsvorbereitung, 2. neubearbeitete Auflage. Düsseldorf 1989, S. 30-50.

Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen. Dennoch ist es in vielen Unternehmen notwendig, im Bereich der Arbeitsplanung dezentrale Arbeitsplanverwaltungsfunktionen zur Verfügung zu stellen. Lokal werden ausschließlich solche Arbeitspläne verwaltet, die entweder in Bearbeitung sind oder regelmäßig zu Planungszwecken herangezogen werden. Zentral, d. h. im PPS-System, werden nur diejenigen Arbeitspläne gehalten, die im Rahmen betrieblicher Anwendungen verwendet werden können.

Bei der Arbeitsplanung können verschiedene Arbeitsplanungsmethoden zur Anwendung gelangen. Die Methoden unterscheiden sich in erster Linie durch den erforderlichen Planungsaufwand. Folgende Methoden können unterschieden werden, wobei die Übergänge zwischen den einzelnen Methoden fließend sind:²⁰⁾

- Neuplanung,
- Variantenplanung,
- Anpassungsplanung,
- Wiederholplanung.

Die Wiederholplanung entspricht in der Vorgehensweise einem Arbeitsplanverwaltungssystem. Im Gegensatz hierzu werden zur Neu-, Anpassungs- und Variantenplanung Planungsfunktionen der Arbeitsplanerstellung benötigt. Im folgenden wird der Einfluß unternehmenstypologischer Merkmale auf die Funktionen der Arbeitsplanung erläutert. Hierbei werden zunächst die dezentrale Arbeitsplanverwaltung und daran anschließend die verschiedenen Methoden der Arbeitsplanerstellung untersucht.

Aufgabe der Arbeitsplanverwaltung ist es, Arbeitspläne zu archivieren und dem Arbeitsplaner den Zugriff auf bereits erstellte Arbeitspläne sowie deren Komponenten zu ermöglichen. Durch die Verwendung von Klassifizierungsschlüsseln erhält der Anwender die Möglichkeit, anhand der Klassifizierungsnummer Aussagen über das zugehörige Werkstück, das Fertigungsverfahren oder andere Ordnungskriterien zu machen. Des Weiteren ist der Anwender in der Lage, mittels verschiedener Teilverwendungsnachweise Arbeitspläne zu suchen und zu ändern. Auch das Löschen von nicht mehr gültigen und das Anlegen neuer Arbeitspläne gehören zu den Funktionen der Arbeitsplanverwaltung.

Obwohl die Funktionen der Arbeitsplanverwaltung in der Regel von Systemen zur Produktionsplanung und -steuerung übernommen werden, ist es, wie bereits dargestellt, häufig erforderlich, im Rahmen der Arbeitsplanung ein lokales Verwaltungssystem verfügbar

²⁰⁾ Vgl. SPUR, G.; KRAUSE, F.-L.: CAD-Technik. München-Wien 1984, S. 448.

zu haben. Eine dezentrale Arbeitsplanverwaltung ist notwendig, wenn die Arbeitsplanung regelmäßig neue Arbeitsplanungsaufgaben zu erfüllen hat. Somit ist die Notwendigkeit einer dezentralen Arbeitsplanverwaltung abhängig von dem Unternehmensmerkmal "Werkstückstandardisierung". Das Merkmal "Werkstückstandardisierung" drückt den Standardisierungsgrad der Werkstücke aus. Es lassen sich drei Merkmalsausprägungen unterscheiden:

- nichtstandardisierte Werkstücke,
- teilstandardisierte Werkstücke,
- standardisierte Werkstücke.

Bei der Fertigung von nichtstandardisierten Werkstücken steht das Unternehmen im Rahmen der Arbeitsplanung regelmäßig vor der Aufgabe, vollständig neue Arbeitspläne zu generieren. Die eingehenden Kundenaufträge sind bezüglich des Teilespektrums derart heterogen, daß eine Orientierung an bereits erstellten Arbeitsplänen nicht möglich ist. Die Merkmalsausprägung "teilstandardisiert" charakterisiert Werkstücke, die bezüglich der fertigungsorientierten Formmerkmale verschieden sind. Hierbei liegen die Unterschiede in Größenordnungen, die eine Wiederverwendbarkeit der vorhandenen Planungsergebnisse zwar nicht erlauben, diese jedoch im Rahmen der Planung als Planungsunterlage verwendet werden können. Die Ausprägung "Standardwerkstücke" kennzeichnet Teile, für die die erforderlichen Produktbeschreibungen in Form von Konstruktionszeichnungen und Arbeitsplänen bereits erstellt worden sind. Dies impliziert eine vollständige Wiederverwendung vorhandener Planungsergebnisse.

Eine dezentrale Arbeitsplanverwaltung ist notwendig, wenn für ein Unternehmen die Merkmalsausprägungen "nichtstandardisiert" und "teilstandardisiert" zutreffen. In diesen Fällen steht die Arbeitsplanung häufig vor neuen Planungsaufgaben. Bei Vorliegen der Merkmalsausprägung "Standardwerkstücke" dagegen sind lokale Verwaltungsfunktionen nicht erforderlich. Hier genügt es, die Arbeitspläne im PPS-System zu verwalten.

Das Planungsprinzip der Wiederholplanung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Rahmen der Planung eine Generierung von Planungsdaten nicht erfolgt. Die bereits existierenden Planungsergebnisse erfahren eine vollständige Wiederverwendung. Die auftragsneutralen Arbeitspläne werden lediglich um Auftragsdaten wie Termin, Auftragsnummer und Stückzahl ergänzt. Die Wiederholplanung verursacht von allen Methoden den geringsten Aufwand. Die Notwendigkeit der Wiederholplanung ist abhängig vom Unternehmensmerkmal "Werkstückstandardisierung". Da es Kennzeichen der Wiederholplanung ist, bestehende

Planungsergebnisse vollständig wiederzuverwenden, kann diese Planungsmethode nur durchgeführt werden, wenn das aktuell zu planende Werkstück identisch einem bereits geplanten ist. Diese Situation kennzeichnet die Merkmalsausprägung "Standardwerkstücke".

Voraussetzung für die Anwendung des Variantenplanungsprinzips ist eine zuvor erfolgte Bildung von Teilefamilien. In Teilefamilien werden Teile mit gleichen oder ähnlichen Geometrieigenschaften bzw. Teile mit gleichem oder ähnlichem Fertigungsprinzip, denen ein standardisierter Arbeitsplan zugrunde gelegt werden kann, zusammengefaßt. Dies bedeutet, daß jede Teilefamilie durch einen Standardarbeitsplan erfaßt wird. Die Anpassung des Standardarbeitsplans an aktuelle Werkstückanforderungen erfolgt ausschließlich über die Variation von Parametern. Aufgrund der werkstückspezifischen Parameterwerte wird automatisch ein vollständiger (Varianten-)Arbeitsplan generiert. Eine Änderung von Arbeitsplankomponenten ist nicht möglich. Die Variantenplanung wird von dem Merkmal "Werkstückspektrum" determiniert. Es werden zwei Ausprägungen unterschieden:

- hohe Werkstückähnlichkeit
- keine/geringe Werkstückähnlichkeit

Hohe Ähnlichkeit der Werkstücke bedeutet, daß zwischen den zu fertigenden Teilen bezüglich der geometrischen Gestaltung und der Fertigungsablaufart eine hohe Übereinstimmung besteht. Die Merkmalsausprägung "keine/geringe Werkstückähnlichkeit" weist darauf hin, daß die Werkstücke im Hinblick auf die an die Fertigung gestellten Anforderungen stark differieren. Das Prinzip der Variantenplanung ist nur bei Vorliegen der Merkmalsausprägung "Hohe Werkstückähnlichkeit" sinnvoll einsetzbar.

Auch die Anpassungsplanung setzt Standard- bzw. Rumpfarbeitspläne voraus. Die bereits vorhandenen Arbeitspläne werden im Gegensatz zur Variantenplanung interaktiv den spezifischen Anforderungen der Planungssituation angepaßt. Änderungen können sowohl in dem Hinzufügen oder Löschen vollständiger Arbeitsvorgänge, als auch in dem Austausch einzelner Arbeitsanweisungen und Betriebsmittel liegen. Auch werden vom System einfache Berechnungen durchgeführt. Die für eine effiziente Anwendung dieser Methode erforderliche Ähnlichkeitssuche kann anhand eines Klassifizierungssystems erfolgen. Das Planungsprinzip der Anpassungsplanung ist abhängig vom Merkmal "Werkstückstandardisierung". Da die Anpassungsplanung das Vorliegen ähnlicher Arbeitspläne voraussetzt, ist diese nur im Falle der Merkmalsausprägung "teilstandardisierte Werkstücke" anwendbar.

Den größten Planungsaufwand bei der Arbeitsplanerstellung weist die Neuplanung auf. Kennzeichen der Neuplanung ist die Generierung vollständiger Arbeitspläne. Deshalb wird diese Methode auch als generative Arbeitsplanung bezeichnet. Das Planungsprinzip der Neuplanung ist abhängig vom Merkmal "Werkstückstandardisierung". Eine Neuplanung wird immer dann benötigt, wenn zur Lösung der aktuellen Planungsaufgabe ein neuer Arbeitsplan generiert werden muß. Diese Situation kennzeichnet die Merkmalsausprägung "nichtstandardisierte Werkstücke".

EDV-Systeme zur Neuplanung besitzen einen im Vergleich zu den bisher beschriebenen Planungssystemen höheren Automatisierungsumfang. Im Hinblick auf den Automatisierungsgrad der einzelnen Teilfunktionen sind zwei Ausbaustufen zu unterscheiden:

- Interaktive Planung

Hierbei handelt es sich um Systeme, die die Planungsfunktionen lediglich unterstützen. Sie sind dadurch charakterisiert, daß dem Arbeitsplaner Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung zur Verfügung gestellt werden. Auf der Grundlage der eingegebenen Daten, die auf Zulässigkeit überprüft werden, ermittelt das System Teilergebnisse. Aufbauend auf diesen Teilergebnissen kann der Benutzer weitere Planungsaktivitäten durchführen.

- Automatisierte Planung

Bei automatisierten Planungssystemen erfolgt eine vollständige Übernahme der Planungstätigkeit durch das System. Die Bestimmung der Arbeitsplandaten erfolgt ohne Eingriff des Benutzers. Eine automatische Erzeugung des vollständigen Arbeitsplanes ist allerdings nur für bestimmte Fertigungsverfahren möglich.

Die Planungsfunktionen der Neuplanung umfassen die Ausgangsteilbestimmung, Arbeitsfolgeermittlung, Maschinenauswahl, Fertigungsmittelzuordnung und die Vorgabezeitermittlung.

Im Hinblick auf die Verarbeitungsform sollte die Arbeitsplanung generell im Dialog erfolgen. Die Dialogverarbeitung hat zum einen den Vorteil eines flexiblen Programmablaufes, zum anderen können die kreativen Fähigkeiten des Menschen im Rahmen der Planung genutzt werden.

Die zuvor beschriebenen Beispiele verdeutlichen die Methodik zur Ermittlung der EDV-technischen Anforderungen an die Funktionsunterstützung. In Abschnitt 3.1.1 wurde die

Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse der aktuellen EDV-Unterstützung erläutert. Durch die Gegenüberstellung von Anforderungen und tatsächlichen Gegebenheiten besteht die Möglichkeit, Schwachstellen aufzudecken und das noch auszuschöpfende Unterstützungspotential zu ermitteln. Des weiteren besteht die Möglichkeit, eine Bewertung der in den einzelnen Funktionsbereichen bestehenden EDV-Unterstützung vorzunehmen und somit den EDV-Durchdringungsgrad zu bestimmen. Auf der Grundlage des ermittelten Grades der EDV-Unterstützung kann das unternehmensinterne Niveau des betrachteten Funktionsbereiches und damit die relative Position innerhalb der gesamten Unternehmung eingeschätzt werden.

In Abbildung 10 ist die prinzipielle Vorgehensweise zur Erarbeitung des unternehmensspezifischen Funktionskonzeptes in aggregierter Form dargestellt.

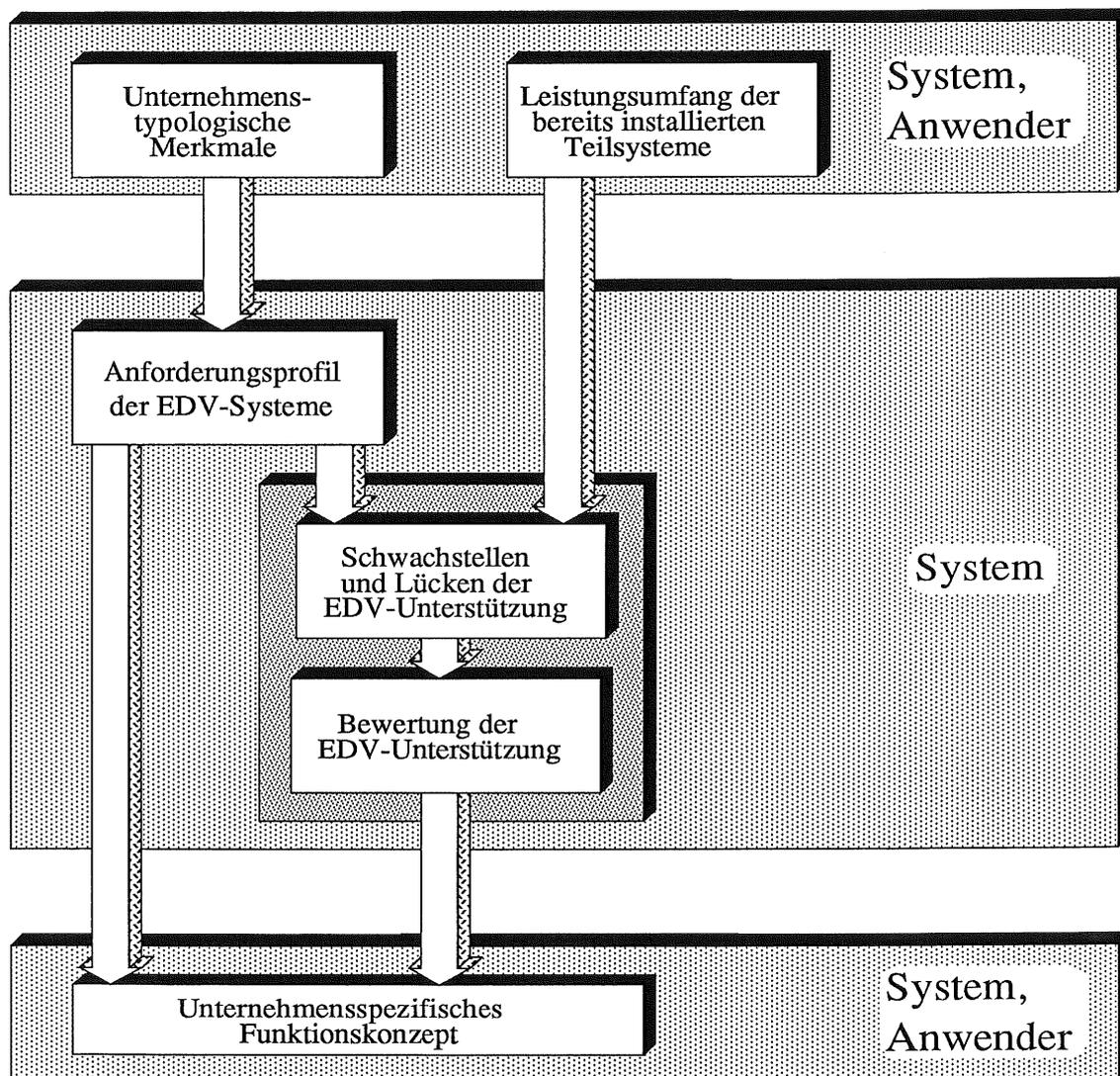


Abb. 10: Methodik zur Ermittlung des Funktionskonzeptes

3.2.2 Ermittlung eines unternehmensspezifischen Integrationskonzeptes

Im vorherigen Abschnitt wurde dargestellt, wie in Abhängigkeit unternehmenstypologischer Merkmale ein den Anforderungen der jeweiligen Unternehmung entsprechendes Konzept zur Funktionsunterstützung abgeleitet werden kann. In dem folgenden Abschnitt wird die Vorgehensweise zur Ermittlung eines unternehmensspezifischen Integrationskonzeptes in den Vordergrund der Überlegungen gestellt.

In Abschnitt 3.1.2 wurden bereits der Aggregationsgrad und die angewandte Methodik zur Analyse des zwischen den betrieblichen Funktionsbereichen bestehenden Informationsaustausches erläutert. Es stellt sich die Frage, wie man unter Berücksichtigung der vorhandenen informatorischen Verknüpfungen die zukünftigen Entwicklungspotentiale ermitteln kann.

Eine Möglichkeit, informationstechnische Brüche aufzudecken und somit zukünftige Entwicklungsprioritäten festzulegen, ist die Erarbeitung eines *unternehmensweiten Informationsflußmodells*. Dieses Modell stellt die Informationsflüsse dar, die vor dem Hintergrund einer CIM-orientierten Betrachtungsweise zwischen den betrieblichen Funktionsbereichen bestehen sollten und dient somit als Referenzmodell bei der Planung des informationstechnischen Integrationsgrades. Mit Hilfe des Modells können die im Rahmen der Ist-Analyse ermittelten Ergebnisse des bestehenden Informationsaustausches den im Referenzmodell abgebildeten Informationsflüssen gegenübergestellt werden. Hierdurch können Schwachstellen und Lücken im Bereich der Integration aufgezeigt und der notwendige Handlungsbedarf abgeleitet werden. Die Informationsflüsse des Referenzmodells müssen in Analogie zu der in Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Vorgehensweise in partielle Informationsflüsse aufgeteilt werden.

In Abbildung 5 wurde beispielhaft ein mögliches Ergebnis einer Informationsflußanalyse dargestellt. Abbildung 11 zeigt den für die ausgewählte Integrationsbeziehung "optimalen" Informationsfluß, wie er im Referenzmodell abgebildet ist.

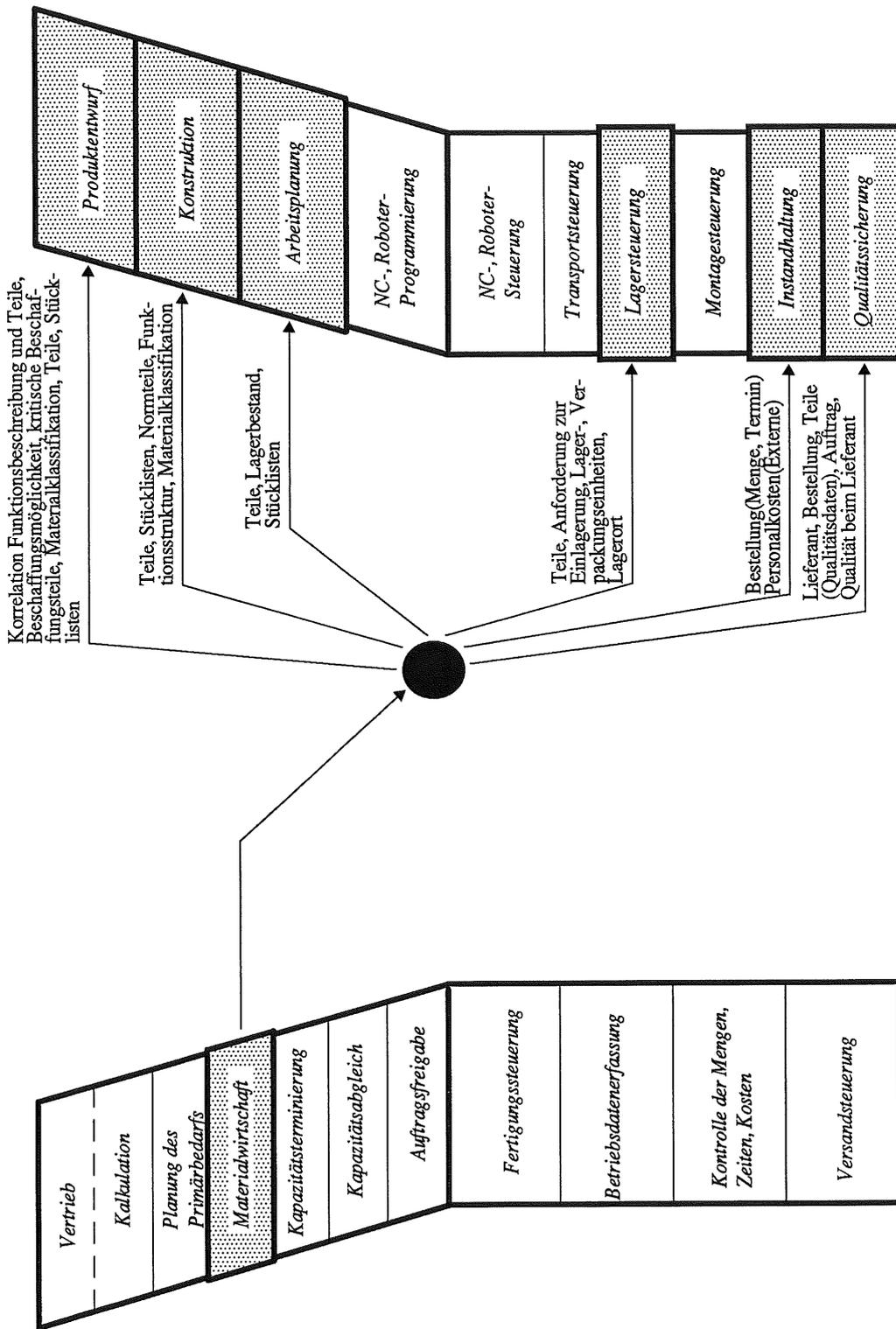


Abb. 11: Soll-Zustand der informationstechnischen Verflechtungen (Materialwirtschaft - primär technische Funktionsbereiche²¹⁾)

21) Auszugsweise aus: BECKER, J.; KELLER, G.: Datentechnische und organisatorische Aspekte einer CIM-Realisierung. In: Information Management, 4 (1989) 3, S. 23.

Stellt man beide Informationsflüsse einander gegenüber, so wird deutlich, daß einerseits der bestehende Datenaustausch nicht alle möglichen Dateninhalte umfaßt, andererseits nicht alle mit der Materialwirtschaft in datenmäßiger Beziehung stehenden Bereiche auch mit dieser DV-technisch verbunden sind.

Die prinzipielle Vorgehensweise zur Ermittlung des unternehmensspezifischen Integrationskonzeptes ist in Abbildung 12 zusammengefaßt dargestellt.

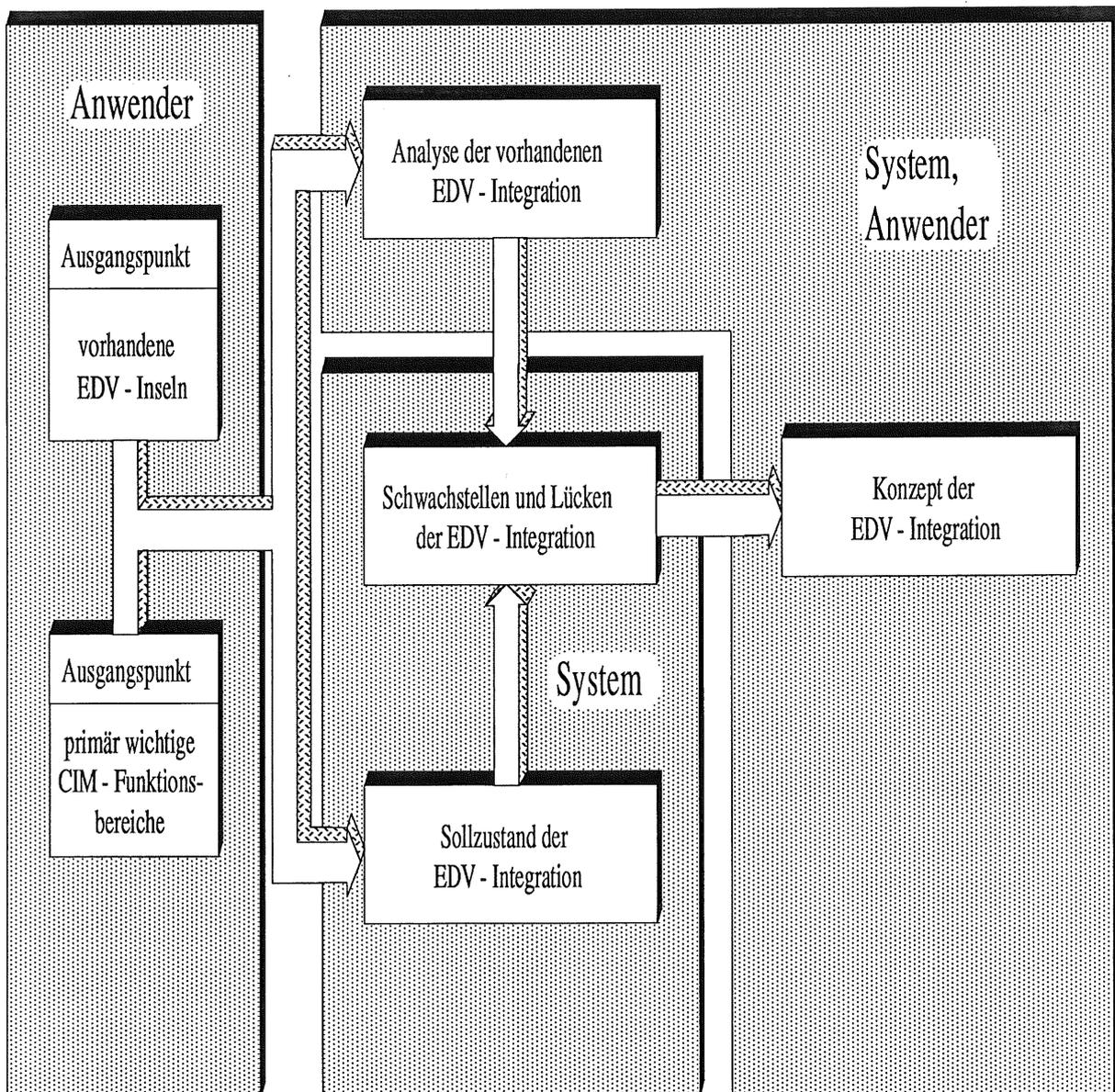


Abb. 12: Methodik zur Ermittlung des Integrationskonzeptes

Neben der zuvor beschriebenen Methodik, gehen aus der Abbildung auch die von der jeweiligen Unternehmensstrategie abhängigen unterschiedlichen Ausgangspunkte einer Integrationsanalyse hervor.

3.2.3 Bestimmung der Einführungsreihenfolge

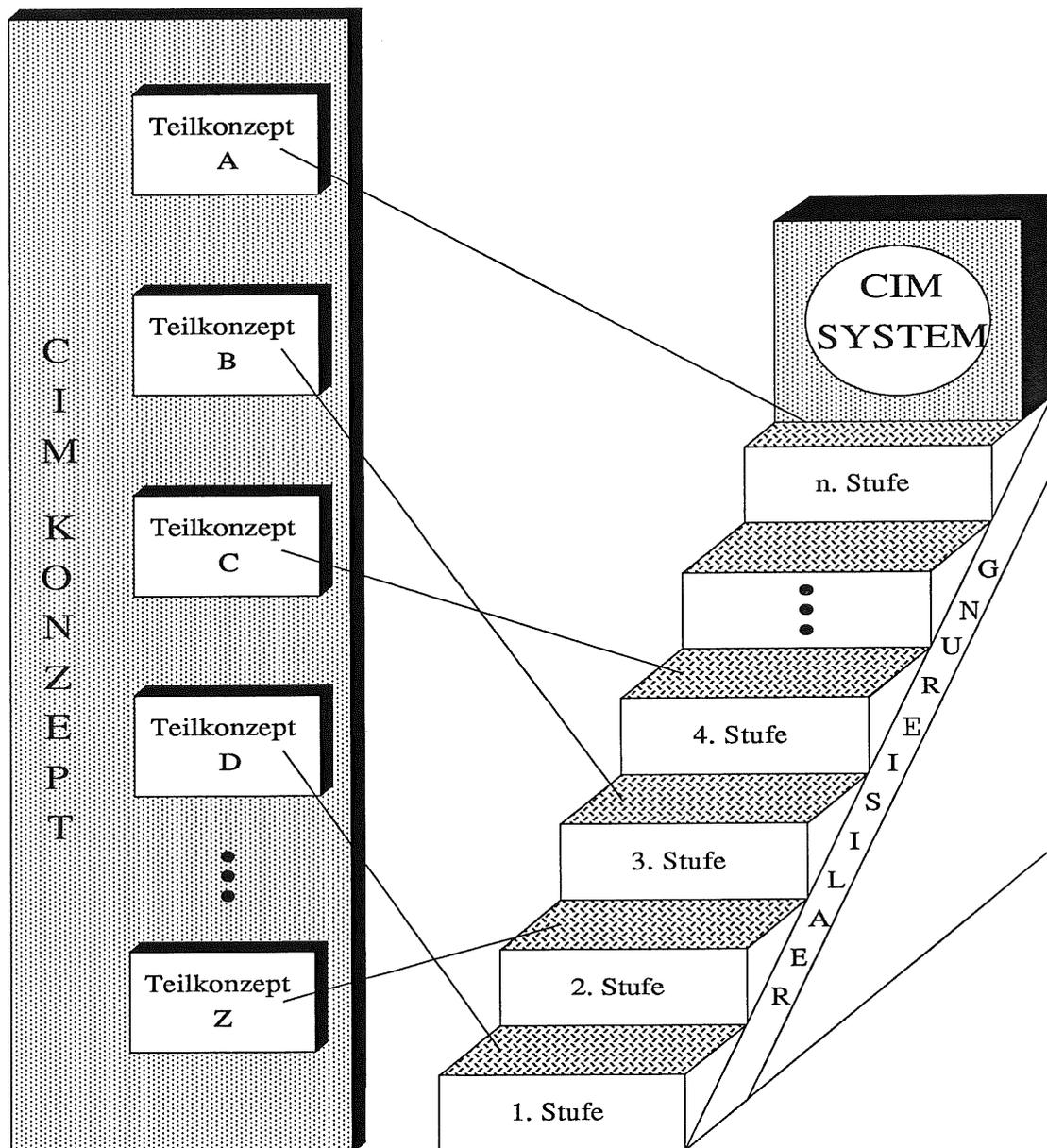


Abb. 13: Sukzessive Vorgehensweise bei der CIM-Realisierung

Zentrale Aufgabe der Entwicklung unternehmensspezifischer CIM-Architekturen ist die Sicherung der langfristigen Wettbewerbs- und damit auch der Überlebensfähigkeit der Unternehmung. Nach der Erarbeitung eines auf die spezifischen Belange der Unternehmung ausgerichteten CIM-Konzeptes liegt der nächste Schritt in der Konzeptrealisierung. Da es aber auf Grund der hierfür notwendigen hohen Investitionsmittel und langen Implementierungszeiten nicht möglich ist, das entwickelte Konzept in einem Schritt zu realisieren, ist eine sukzessive Vorgehensweise notwendig (Abbildung 13). Hierzu muß eine Einführungsreihenfolge bestimmt werden. Das heißt, es bedarf einer Priorisierung der einzelnen CIM-Investitionen.

Die zu bestimmende Einführungsreihenfolge der CIM-Komponenten muß in einen strategischen Kontext gesetzt werden, mit anderen Worten, sie muß mit der Unternehmensstrategie in Einklang stehen. Der Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie und CIM-Einführungsstrategie kann über die kritischen Erfolgsfaktoren hergestellt werden.

Kritische Erfolgsfaktoren sind dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Erschließung zentraler Marktchancen eingesetzt werden können und somit zum Erlangen strategischer Wettbewerbsvorteile beitragen.

Die Begründung für eine Orientierung an den kritischen Erfolgsfaktoren ist darin zu sehen, daß vorrangig diejenigen CIM-Komponenten einzuführen sind, die vor dem Hintergrund der jeweiligen Wettbewerbsposition und Marktanforderungen die größten Nutzenpotentiale beinhalten. Da die Unternehmungen in der Regel unterschiedlichen Marktanforderungen ausgesetzt sind und die mit dem Einsatz neuer EDV-Technologien verfolgten Ziele von Unternehmung zu Unternehmung differieren, sind die kritischen Erfolgsfaktoren unternehmensspezifisch.

Die Unternehmungen stehen demnach vor der schwierigen Aufgabe, in Abhängigkeit von den jeweiligen kritischen Erfolgsfaktoren diejenigen CIM-Teilbereiche zu determinieren, die die Erfolgsfaktoren am besten unterstützen und somit zum Aufbau kritischer Erfolgspotentiale beitragen.

Im Rahmen der Priorisierung von CIM-Projekten sind die folgenden Fragen zu beantworten:²²⁾

22) Vgl. WILDEMANN, H.: *Strategische Investitionsplanung für neue Technologien. Band 3: Investitionsplanung und Wirtschaftlichkeitsrechnung für flexible Fertigungssysteme.* Stuttgart 1987, S. 68-82.

1. Welches sind die kritischen Erfolgsfaktoren der Unternehmung?

Determiniert werden die kritischen Erfolgsfaktoren von den gegebenen Marktanforderungen und der strategischen Zielsetzung der Unternehmung.

2. Welche CIM-Technologien unterstützen die als kritisch eingestuften Erfolgsfaktoren am besten?

Durch diese Vorgehensweise wird gewährleistet, daß die Bestimmung der Einführungsreihenfolge der CIM-Komponenten unter Berücksichtigung ihrer qualitativen Nutzenpotentiale erfolgt.

Die zu bestimmende Einführungsreihenfolge der einzelnen CIM-Technologien wird jedoch nicht ausschließlich von den kritischen Erfolgsfaktoren determiniert, sondern auch die bereits diskutierten Unternehmenscharakteristika spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Die Zusammenhänge zwischen kritischen Erfolgsfaktoren, der Einführungsreihenfolge sowie der Unternehmenstypologie werden im folgenden anhand eines Beispiels verdeutlicht (Abbildung 14).

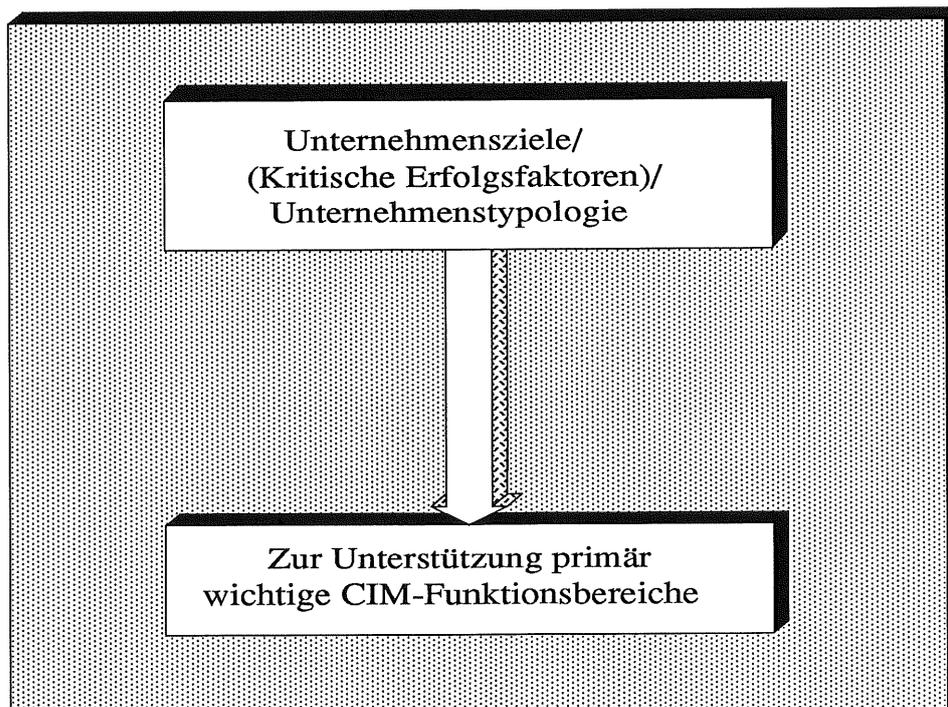


Abb. 14: Determinanten der Einführungsreihenfolge

Unternehmungen erkennen häufig im Rahmen der Analyse der Produktionsdauer die Dringlichkeit der Realisierung eines CIM-Konzeptes. In derartigen Untersuchungen kommt häufig zum Ausdruck, daß die Gesamtdauer eines Kundenauftrages, von der Auftragsannahme bis zum Versand des fertigen Produktes, länger ist, als dies bei den gegebenen Wettbewerbsbedingungen eigentlich der Fall sein dürfte. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, weshalb es sich bei der Durchlaufzeit um einen Erfolgsfaktor handelt, der in vielen Unternehmungen als kritisch eingestuft werden kann. Die Verkürzung der Durchlaufzeit ist somit eine notwendige Voraussetzung dafür, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmung zu sichern, bzw. langfristig Wettbewerbsvorteile aufzubauen.

Welche CIM-Technologien im Hinblick auf die Verkürzung der Durchlaufzeit die größten Nutzeneffekte beinhalten, ist abhängig von der Unternehmenstypologie. Bei einem Einzelfertiger beispielsweise, der in hohem Maße kundenauftragsbezogen fertigt, ist die Konstruktionsabteilung als primär wichtigster Bereich anzusehen, da die Konstruktion jeden eingehenden Kundenauftrag individuell bearbeitet und die gesamte Produktion hindurch begleitet. Auch der Bereich Arbeitsplanung ist bedingt durch den hohen planerischen Aufwand von wesentlicher Bedeutung. Untersuchungen haben ergeben, daß in solchen Unternehmungen die produktiven Fertigungszeiten lediglich 10 bis 20 Prozent der gesamten Durchlaufzeit eines Kundenauftrages betragen. Die EDV-technische Unterstützung der Bereiche Konstruktion und Arbeitsplanung hat somit neben dem Kernbereich der Produktionsplanung, der Materialwirtschaft, höchste Priorität.

Handelt es sich dagegen um einen Massenfertiger, so ergeben sich im Hinblick auf die Bedeutung einzelner CIM-Technologien, bei gleicher Zielsetzung, im Vergleich zum Einzelfertiger folgende Unterschiede. Die Situation des Massenfertigers ist u. a. dadurch gekennzeichnet, daß die zur Produktion erforderlichen Planungsunterlagen wie Zeichnungen, Stücklisten und Arbeitspläne in der Regel mit einer geringeren Häufigkeit neu erstellt werden müssen und vor Beginn der Produktion detailliert ausgearbeitet sind. Weiteres Kennzeichen des Massenfertigers sind standardisierte Produktionsabläufe sowie die hohe Bedeutung prognostizierter Absatzzahlen. Die beim Einzelfertiger notwendige enge Verzahnung zwischen den Bereichen Konstruktion, Arbeitsplanung und Fertigung ist hier nicht erforderlich. Hierdurch ergibt sich, daß im Rahmen der Priorisierung einzelner CIM-Komponenten die Schwerpunkte in der Optimierung der Kapazitätsauslastung und des Materialflusses sowie der Intensivierung der Grobplanung liegen. Die Planungs- und Koordinierungsfunktionen der Produktionsplanung und -steuerung in Verbindung mit einer automatisierten Fertigung stehen somit im Mittelpunkt der Betrachtungen.

4 DV-technische Realisierung

Die im 3. Kapitel vorgestellte Konzeption bildet die Grundlage für die Entwicklung eines DV-Tools, dessen Einsatzbereich in der Gestaltung CIM-orientierter Unternehmensarchitekturen liegt. Über die inhaltliche Analyse nach funktionalen und integrativen Gesichtspunkten hinaus, zwingt das DV-Tool den Anwender bei der CIM-Planung zu einer strukturierten Vorgehensweise. Die Komplexität der zu behandelnden Problemstellung macht es erforderlich, dem Anwender eine komfortable und leicht verständliche Benutzerführung zur Verfügung zu stellen. Die DV-technische Realisierung der entwickelten Konzeption erfolgt in der Gestalt eines "Hybridsystems". Der Begriff "Hybridsystem" soll in diesem Zusammenhang darauf hinweisen, daß im Rahmen der Realisierung sowohl konventionelle als auch wissensbasierte Ansätze verwendet werden. Die Kombination beider Systemformen bietet folgende Vorteile. Zum einen erlaubt der wissensbasierte Ansatz die Erstellung einer dynamischen Wissensbasis, die sowohl während der Entwicklungsphase als auch im Praxiseinsatz ständig erweitert werden kann. Zum anderen bietet der konventionelle Ansatz die Möglichkeit, dem Anwender mittels bewährter Techniken wie beispielsweise Maussteuerung, Window-Technik, Grafik- und Farbeinsatz eine komfortable Benutzeroberfläche sowie grafische Ergebnisdokumentationen zur Verfügung zu stellen. Die sich hieraus ergebende DV-technische Systemarchitektur ist in Abbildung 15 dargestellt.

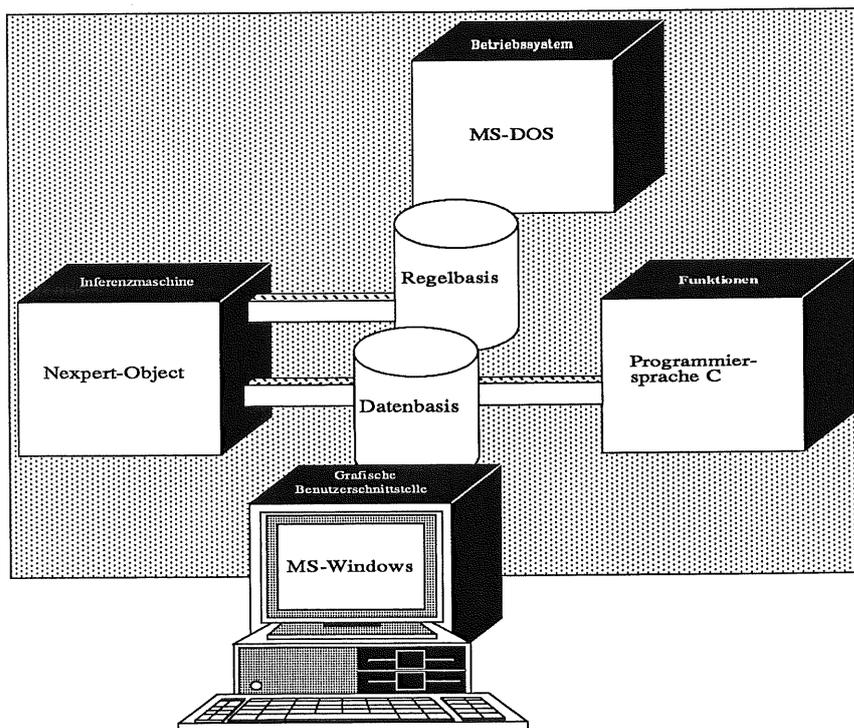


Abb. 15: DV-technische Systemarchitektur

LITERATURVERZEICHNIS

- BECKER, J.; KELLER, G.: Datentechnische und organisatorische Aspekte einer CIM-Realisierung. In: Information Management. 4 (1989) 3, S. 20-27.
- EVERSHEIM, W.: Organisation in der Produktionstechnik. Band 3: Arbeitsvorbereitung. 2. neubearbeitete Auflage. Düsseldorf 1989.
- HINTERHUBER, H.: Strategische Unternehmensführung. 2. Auflage. Berlin-New York 1980.
- KERN, W.: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Ungekürzte Sonderausgabe. Tübingen 1984.
- KÖHL, E.; ESSER, U.; KEMMNER, A.; WENDERING, A.: Auswertung der CIM-Expertenbefragung. Aachen 1988.
- KREIKEBAUM, H.: Strategische Unternehmensplanung. Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1981.
- LIU, F.; MOOTZ, A.: Von CAD, CAM, PPS - ein langer Marsch zu CIM. In: Werkstatt und Betrieb. 121 (1988) 10, S. 803-812.
- PORTER, M. E.: Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Companies. New York-London 1980.
- ROOS, E.: Vorgehensweise bei der Auswahl eines Standard-PPS-Systems. In: SCHEER, A.-W. (Hrsg.), CIM im Mittelstand. Fachtagung, Saarbrücken 1990, S. 165-179.
- SCHEER, A.-W.: CIM - Der computergesteuerte Industriebetrieb. 4. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hongkong 1990.
- SCHEER, A.-W.: CIM - Eine Herausforderung für den Mittelstand. In: SCHEER, A.-W. (Hrsg.), Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft. Fachtagung, Saarbrücken 1988, S. 1-16.
- SCHEER, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb. 2. Auflage. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo 1988.
- SCHEER, A.-W.: Y-CIM-Information Management. In: CIM-Management. 5 (1989) 5, S. 56-62.
- SCHEER, A.-W.; HEß, H.; JOST, W.: Rechnergestützte Entwicklung eines CIM-Konzeptes. In: CIM-Management. 6 (1990) 2.
- SCHEER, A.-W.; KELLER, G.; BARTELS, R.: Strategische Einflußfaktoren zur Bildung organisatorischer CIM-Szenarien - aus der Sicht des Funktionsbereiches Konstruktion. In: Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (Hrsg.), Gestaltung CIM-fähiger Unternehmen. München 1989, S. 123-159.
- SCHOLZ, B.; TUINMANN, U.; WITTMER, M.: Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von Informations- und Kommunikationsstrukturen. Ergebnisse einer Umfrage. In: CIM-Management. 4 (1988) 6, S. 32-40.

- SCHULZ, H.; BÖLZING, D.: CIM-Status für strategische Investitionsplanung. In: CIM-Management. 4 (1988) 4, S. 4-9.
- SPUR, G.; KRAUSE, F.-L.: CAD-Technik. München-Wien 1984.
- STAEHLE, W. H.: Management. 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. München 1985.
- VENITZ, U.: CIM-Rahmenplanung. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hongkong 1990.
- WILDEMANN, H.: Einführungsstrategien für eine computerintegrierte Fertigung (CIM). Passau 1987.
- WILDEMANN, H.: Strategische Investitionsplanung für neue Technologien. Band 3: Investitionsplanung und Wirtschaftlichkeitsrechnung für flexible Fertigungssysteme. Stuttgart 1987.