

Einleitung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben sich das Wesen und die Zielsetzung der computergestützten betrieblichen Datenverarbeitung grundlegend gewandelt. Auslöser des Wandels waren häufig die stürmische Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, teils aber auch neu aufgekommene Konzepte der Gestaltung der betrieblichen Informationsverarbeitung. Einige wesentliche Entwicklungsabschnitte seien nachfolgend in groben Zügen charakterisiert.

historischer Abriss

In der frühen Phase der großrechnergestützten, zentralen Massendatenverarbeitung wurde der ursprüngliche Anwendungsschwerpunkt im Finanz- und Rechnungswesen zunächst um administrative Anwendungssysteme der übrigen betrieblichen Funktionsbereiche ergänzt. Leistungsfähigere Rechnertechnologien ermöglichten später eine sukzessive Erweiterung der Anwendungsgrenzen über die administrative Massendatenverarbeitung hinaus zu „qualifizierteren“ Anwendungen. Die so hinzugekommenen Dispositionssysteme, Berichts- und Kontrollsysteme, Planungs- und Entscheidungssysteme usw. wurden überwiegend innerhalb der betrieblichen Funktionsbereiche Absatz, Produktion, Vertrieb usw. realisiert; vorerst allerdings noch auf der Grundlage zentral betriebener Großrechner-systeme.

**großrechnergestützte,
funktionsorientierte
Datenverarbeitung**

Zu einer ersten Aufweichung der ausschließlich zentral organisierten Datenverarbeitung führten die seit Anfang der 70er Jahre verfügbaren Minicomputer. Eingesetzt auf Abteilungsebene von Großunternehmen und in mittelständischen Unternehmen eröffneten sie neue Anwendungsperspektiven: Die Möglichkeit der direkten Kommunikation mit dem Rechner ließ eine Dialogverarbeitung bzw. eine völlig neue Anwendungsfunktionalität zu, beispielsweise in Bereichen wie der Auftragsabwicklung und der Produktionssteuerung. Auf Abteilungsebene wurde so eine Fülle von Anwendungen erschlossen, die mit Großrechnern aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht abgedeckt werden konnten.

Minicomputer

Mit dem Aufkommen von Personalcomputern (PC) seit Anfang der 80er Jahre setzte der Trend zur lokalen bzw. individuellen Datenverarbeitung ein. Schnell ersetzte der PC die Schreibmaschine und das alphanumerische Terminal. Mit der Verfügbarkeit von PC-Programmen zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Grafikerstellung, Datenbankverwaltung usw. wurden grundlegende Dimensionen der Datenverarbeitung am Computer-Arbeitsplatz aufgespannt.

Personalcomputer

Zwischen den so gewachsenen Ebenen der Datenverarbeitung, also

- der großrechnergestützten unternehmensweiten Datenverarbeitung,
- der dezentralen Datenverarbeitung auf Abteilungsebene mit Minicomputern und
- der lokalen, individuellen Datenverarbeitung am PC-Arbeitsplatz

**gewachsene Ebenen
der Datenverarbeitung**

bestanden anfänglich Technologiebarrieren (vgl. LAIDIG 1993). Die Rechner dieser drei Ebenen bildeten klar gegeneinander abgegrenzte Klassen, auf denen entsprechend zugeschnittene Anwendungssysteme und Standardsoftwarepakete eingesetzt wurden. Meist handelte es sich dabei um mehr oder weniger isolierte, bereichsbezogene Insellösungen, deren Nachteile hinlänglich bekannt sind: redundante Funktionalitäten, redundante Datenhaltung, Inkonsistenzen der Daten, aufwendige Schnittstellenkonstruktionen bei der Verbindung von Einzelsystemen usw.

Technologiebarrieren

Offenheit

Anfang der 90er Jahre geriet dieses Gefüge von Rechnerklassen und Verarbeitungsebenen ins Wanken. Neue Technologien hoben die vorhandenen Barrieren auf, und es entstanden vernetzte, offene Architekturen, welche innovative, übergreifende Formen der Informationsverarbeitung und ein grundlegend verändertes Rollenverständnis der betrieblichen Informationsverarbeitung zur Folge hatten.

**ökonomische
Rahmenbedingungen**

Zur Neuorientierung der betrieblichen Informationsverarbeitung haben zweifellos auch veränderte ökonomische Rahmenbedingungen beigetragen. Auf Entwicklungen wie Internationalisierung der Märkte, Verschärfung des Wettbewerbs, Verkürzung der Produktinnovationszyklen und steigenden Kostendruck reagieren die Unternehmen in vielfältiger Weise, so z.B. mit der Schaffung flexibler Unternehmensstrukturen, der Konzentration auf das Kerngeschäft, der Entwicklung kundengerechterer Produkte und nicht zuletzt mit der Reorganisation der betrieblichen Geschäftsprozesse. Bei dem letztgenannten Aspekt kommen Informations- und Kommunikations-Technologien (IuK-Technologien) in besonderer Weise ins Spiel.

**moderne IuK-
Technologien**

Moderne IuK-Technologien relativieren grundlegende Restriktionen des Wirtschaftens in zeitlicher, räumlicher und ressourcenmäßiger Hinsicht (vgl. ÖSTERLE 1995, S. 13). Insbesondere können sie unmittelbar zur Erreichung strategischer Unternehmensziele beitragen. Dies setzt allerdings eine an den Unternehmenszielen ausgerichtete Neugestaltung der betrieblichen Geschäftsprozesse und eine durchgängige IuK-technologische Prozessunterstützung voraus. Die Geschäftsprozessmodellierung bildet hierbei das verbindende Glied zwischen der unternehmensbezogenen Strategieplanung und der prozessorientierten Gestaltung der betrieblichen Informationssysteme.

Ansätze zu einer strategieorientierten Restrukturierung betrieblicher Abläufe werden seit Anfang der 90er Jahre in der Literatur diskutiert. Inzwischen richten namhafte Softwareanbieter ihre Produkte an den Erfordernissen der Geschäftsprozessmodellierung aus, und viele Unternehmen betreiben eine Neuorientierung ihrer Informationsverarbeitung. In den nächsten Jahren sind eine Verstärkung dieser Tendenzen und ein technologiebedingter Innovationsschub in den Unternehmen zu erwarten.

**Gegenstand dieses
Kurses**

Vor diesem Hintergrund ist es nicht das Ziel des vorliegenden Kurses, die betrieblichen Anwendungssysteme flächendeckend, Funktionsbereich für Funktionsbereich, abzuhandeln. Das entstehende Bild wäre zu vergangenheitsbezogen und statisch. Vielmehr geht es um eine Betrachtungsweise, welche den technologischen Wandel, die strategische Orientierung und die Prozessmodellierung hinreichend berücksichtigt. Diese Überlegungen schlagen sich wie folgt in der Gliederung des aus drei Kurseinheiten bestehenden Kurses „Betriebliche Anwendungssysteme“ nieder:

**Kurseinheit 1:
integrierte betriebliche
Informations-
verarbeitung**

In der Kurseinheit 1 wird zunächst ein Rahmenkonzept der integrierten betrieblichen Informationsverarbeitung vorgestellt und damit der Betrachtungsgegenstand umrissen. Im Weiteren werden einige wesentliche Innovationsbestrebungen begründet, die vor allem die an der Wertschöpfungskette ausgerichteten Informationssysteme des Rahmenkonzeptes betreffen. Zur Umsetzung von Innovationen bieten sich verschiedene Reorganisationskonzepte an. Einige praxisrelevante Reorganisationskonzepte, die sich auch kombinieren lassen, werden detaillierter beschrieben. Im Vordergrund steht dabei die Geschäftsprozessmodellierung.

Bei der Reorganisation betrieblicher Abläufe kommt der Geschäftsprozessmodellierung eine zentrale Rolle zu. Sie wird daher in Kurseinheit 2 detailliert behandelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf dem Prozess-Management und dem Workflow-Management. Die Ausführungen umfassen zum einen die Präzisierung des in Kurseinheit 1 vermittelten Grundansatzes der Geschäftsprozessmodellierung unter dem Aspekt der realitätsbezogenen und konsistenten Prozessmodellierung. Zum anderen werden Erweiterungen dieses Ansatzes zur Spezifikation von Arbeitsflüssen auf der operativen Ebene vorgestellt.

**Kurseinheit 2:
prozessorientierte
Gestaltung von
Informationssystemen**

Gegenstand der Kurseinheit 3 ist die Prozess- und Systemgestaltung mit Hilfe der in Kurseinheit 2 vorgestellten Ansätze. Ausgehend von einer Grobdarstellung wesentlicher Unternehmensprozesse werden ausgewählte Prozesssteile exemplarisch betrachtet und gestaltet. Die Gestaltung wird auf die logische Ebene bzw. das Fachkonzept beschränkt.

**Kurseinheit 3:
exemplarische
Prozessmodellierung**

Der Kurs soll Studierende dazu befähigen, betriebliche Prozesse und unterstützende Informationssysteme unter Berücksichtigung gegebener Unternehmensziele auf der logischen Ebene zu gestalten. Weitergehende Softwareentwurfs- und Implementierungsfragen werden hierbei bewusst ausgeklammert; sie werden ausführlich im Kurs „Software Engineering“ behandelt.

**Abgrenzung und
Ziel dieses Kurses**

Voraussetzungen für die erfolgreiche Bearbeitung des Kurses sind Kenntnisse der Datenmodellierung, wie sie in dem Kurs „Datenbanksysteme“ vermittelt werden, sowie die Bereiche „Problemanalyse“ und „Anforderungsdefinition“ einschließende Kenntnisse der Systemgestaltung, wie sie im Kurs „Software Engineering“ vermittelt werden. Der Kurs ist so abgefasst, dass sich ein ergänzendes Literaturstudium erübrigt. Die Literaturhinweise am Ende der einzelnen Kurseinheiten beziehen sich jeweils auf die im Lehrtext zitierte Literatur.

Voraussetzungen

Dieser Kurs wird gehalten und geprüft von Herrn Univ.-Prof. Dr. S. Strecker, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Entwicklung von Informationssystemen,

Fakultät für Wirtschaftswissenschaft (<http://www.fernuni-hagen.de/evis>). Erste Anlaufstelle für Fragen zu Lehrinhalten ist die mit dem Kurs korrespondierende

Moodle-Lernumgebung <http://www.fernuni-hagen.de/evis/studium/moodle.shtml> und das dortige Diskussionsforum.

Lernziele

Die vorliegende Kurseinheit soll Sie in das Wesen, die Ziele und die Konzepte der integrierten betrieblichen Informationsverarbeitung einführen und Ihnen zugleich ein begriffliches, strukturelles und methodisches Grundkonzept vermitteln, welches es Ihnen gestattet, betriebliche Anwendungssysteme in ein bereichsübergreifendes Gesamtkonzept der integrierten Informationsverarbeitung einzuordnen, sie unter dem Aspekt des technologischen Wandels zu beurteilen und Ansatzpunkte für die Umsetzung von Erneuerungskonzepten in der betrieblichen Informationsverarbeitung aufzuzeigen.

Nach der sorgfältigen Lektüre des Kapitels 1.1 sollen Sie ein Gesamtkonzept der integrierten, betrieblichen Informationsverarbeitung entwickeln können und Teilsysteme der verschiedenen Leitungsebenen - im einzelnen Administrations- und Dispositionssysteme, Planungs- und Kontrollsysteme sowie Führungsinformationssysteme - benennen und in das Gesamtkonzept einordnen können.

Die Bearbeitung des Kapitels 1.2 soll Sie in die Lage versetzen, wichtige Innovationen auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung zu beschreiben, die Auswirkungen des technologischen Wandels, der Erweiterung des Integrationsverständnisses und der strategischen Orientierung auf die Gestaltung von Anwendungssystemen zu erläutern sowie die Notwendigkeit für eine grundlegende Erneuerung betrieblicher Informationssysteme zu begründen.

Schließlich sollen Sie nach dem intensiven Studium des Kapitels 1.3 mit den Grundlagen praktisch relevanter Erneuerungskonzepte vertraut sein und darstellen können, welchen spezifischen Beitrag die Konzepte der Geschäftsprozessmodellierung, der Softwaremigration und des Outsourcing zur Umsetzung der im vorangegangenen Kapitel behandelten Innovationskonzepte leisten.

Die Übungsaufgaben dienen der Selbstkontrolle auf dem Weg zur Erreichung der genannten Lernziele. Darüber hinaus sollen sie zur weiteren, selbständigen gedanklichen Durchdringung des erarbeiteten Stoffes anregen. Die vorgeschlagenen Lösungen im Anhang sind daher nicht als verbindliche Vorgaben, sondern vielmehr als Anleitung aufzufassen, das Verständnis für die Probleme der integrierten betrieblichen Informationsverarbeitung durch Hinterfragen zu vertiefen.

1 Integrierte betriebliche Informationsverarbeitung

Eine der Leitideen, an denen sich die Gestaltung der betrieblichen Informationsverarbeitung orientiert, ist die Integration. Ihr Bedeutungsgehalt hat sich im Laufe der Zeit erheblich erweitert. Heute eröffnet der technologische Fortschritt Perspektiven der unternehmensweiten und -übergreifenden Integration, die eine Neuorientierung der betrieblichen Informationsverarbeitung und der betrieblichen Abläufe nahelegen.

In der vorliegenden Kurseinheit wird dargelegt und begründet, was unter dieser Neuorientierung zu verstehen ist. Zudem wird gezeigt, wie sich die Neuorientierung grundsätzlich gestalten lässt. Die angestellten Überlegungen sind in drei Kapitel gegliedert.

**Inhalt dieser
Kurseinheit**

Kapitel 1.1 behandelt ein Rahmenkonzept der betrieblichen Informationsverarbeitung. Es beinhaltet eine Kategorisierung von Anwendungssystemen nach Unternehmensebenen und Funktionsbereichen. Die so aufgefächerte Landschaft der Informationsverarbeitung wird durch die Darstellung der Merkmale der einzelnen Kategorien von Anwendungssystemen weiter präzisiert. Damit ist der Betrachtungsgegenstand für die folgenden Kapitel 1.2 und 1.3 umrissen.

Die in dem Rahmenkonzept ausgewiesenen Anwendungssysteme bilden in der Praxis meist eine heterogene Landschaft von Einzelsystemen, die einer Erneuerung bedarf. In Kapitel 1.2 wird der Erneuerungsbedarf begründet, und es werden drei wesentliche Stoßrichtungen der Innovation der betrieblichen Informationsverarbeitung aufgezeigt. Sie betreffen den technologischen Fortschritt, die Erweiterung des Integrationsgedankens und die strategische Orientierung der Informationsverarbeitung.

Mit der Umsetzung von Innovationen befasst sich das Kapitel 1.3. Vorgestellt werden drei ausgewählte Reorganisationskonzepte von erheblicher praktischer Bedeutung: die Geschäftsprozessmodellierung, die Softwaremigration und das Outsourcing. Angestrebt werden damit u.a. die Ersetzung veralteter Individualsoftware durch Standardsoftware, die Auslagerung unwirtschaftlicher Teile der Informationsverarbeitung sowie die Reorganisation betrieblicher Arbeitsabläufe und unterstützender Informationssysteme im Sinne vorgegebener strategischer Unternehmensziele.

1.1 Betriebliche Informationssysteme

In den Unternehmen hat sich der Einsatz von Computern zur Unterstützung von Arbeitsprozessen schrittweise vollzogen. Entstanden sind auf diese Weise Systeme der betrieblichen Informationsverarbeitung für verschiedene Unternehmensebenen und Funktionsbereiche. Sie werden hier unter den synonym verwendeten Oberbegriffen „Informationssysteme“ bzw. „Anwendungssysteme“ zusammengefasst. Eine Übersicht der funktionsorientierten Informationssysteme eines Unternehmens zeigt die Abb. 1.1.

**funktionsorientierte
Informationssysteme**

Rahmenkonzept der integrierten Informationsverarbeitung (integrierte IV)

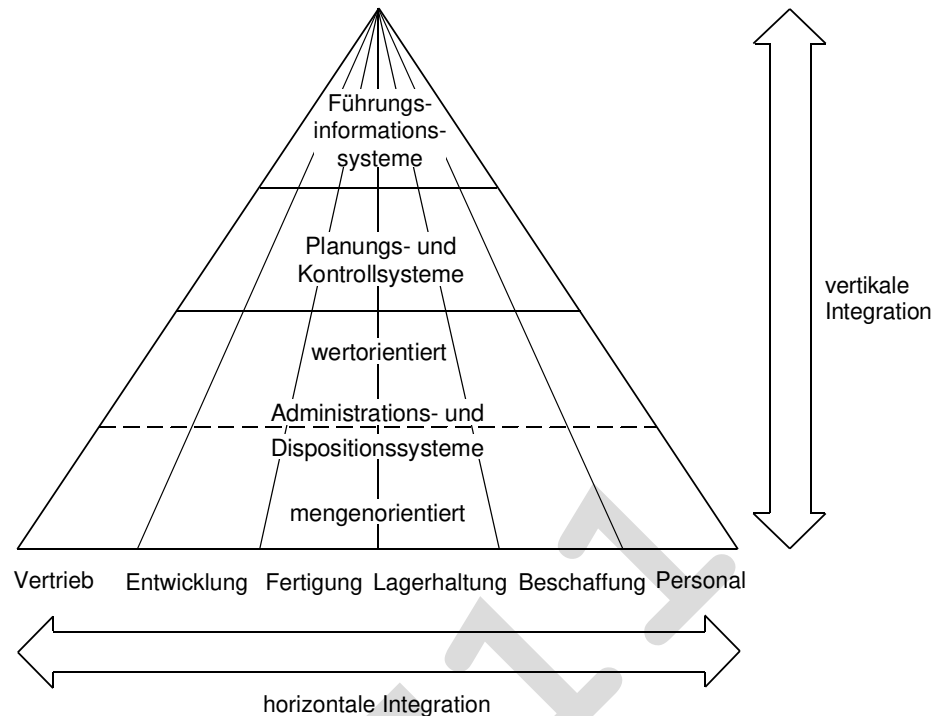


Abb. 1.1. Rahmenkonzept der integrierten betrieblichen Informationsverarbeitung.

Ebenen der integrierten IV

Ähnliche Einteilungen finden sich in der Literatur. So nimmt MERTENS (2005) eine Unterteilung nach Administrations- und Dispositionssystemen sowie Planungs- und Kontrollsystemen vor, wobei jeweils noch Teilebenen hinzukommen. SCHEER (1997) unterscheidet auf der unteren Ebene nach wert- und mengenorientierten Systemen und gliedert auf den oberen Ebenen etwas feiner. Starke Analogien zeigen auch die von den Autoren vorgenommenen funktionalen Untergliederungen, obwohl gewisse Unterschiede bezüglich der Anzahl und der Anordnung der Funktionen bestehen.

Integration

In die Darstellung einbezogen wurde der Integrationsgedanke. Die horizontale Integration betrifft die Verbindung der funktionsorientierten Systeme einer Ebene, also beispielsweise die mengenorientierten Administrations- und Dispositionssysteme der Funktionen Vertrieb, Fertigung, Technik usw. Die vertikale Integration beinhaltet dagegen die Verbindung von Systemen verschiedener Ebenen. Nicht dargestellt sind unternehmensübergreifende Systemverbindungen. Sie werden später betrachtet und führen zu einem erweiterten Integrationsbegriff.

Nachfolgend werden die Informationssysteme der einzelnen Ebenen näher charakterisiert. Die Vorgehensweise nach Ebenen ist durch ebenenspezifische Systemmerkmale begründet.

1.1.1 Administrations- und Dispositionssysteme

Unterstützung operativer Arbeitsprozesse

Auf der unteren Unternehmensebene sind die Administrations- und Dispositionssysteme angesiedelt. Sie unterstützen die Arbeitsprozesse in den operativen Funktionen entlang der Wertschöpfungskette.

a) Administrationssysteme

Administrationssysteme dienen der Automatisierung von Informationsverarbeitungsprozessen mit Massendatenaufkommen. Die dadurch bewirkte Entlastung des Personals von Routineaufgaben schlägt sich in Kosteneinsparungen nieder. Als typische Beispiele seien genannt:

- Ein System zur Überwachung der an Kunden übermittelten Angebote. Das System führt Buch über die herausgegangenen Angebote und gibt in regelmäßigen Zeitabständen Angebotserinnerungen an die zuständigen Sachbearbeiter aus. Die Erinnerungen veranlassen die Sachbearbeiter, bei den Kunden nachzufragen und - sofern Kunden Angebote nicht annehmen - Angebote zu stornieren.
- Ein System zur Unterstützung von Bankmitarbeitern bei der Bearbeitung von Kreditanträgen. Die Unterstützung bezieht sich auf die Erfassung von Kreditanträgen von Bankkunden, die Ermittlung der wirtschaftlichen Verhältnisse der Antragsteller und die Erstellung von Kreditangeboten.

Als Merkmale von Administrationssystemen können gelten:

- Die Automatisierung häufig wiederholter, routinemäßiger Abläufe.
- Die Verflechtung mit den Prozessen der betrieblichen Leistungserstellung.
- Die Verwendung fester Verarbeitungsvorschriften ohne Entscheidungsspielräume.
- Die Verarbeitung vergangenheits- oder gegenwartsbezogener Daten.

**Automatisierung der
Massendaten-
verarbeitung**

**Beispiele für
Administrations-
systeme**

**Merkmale von
Administrations-
systemen**

b) Dispositionssysteme

Dispositionssysteme sind dagegen entscheidungsorientiert. Sie entlasten Sachbearbeiter, Disponenten usw. von Routineentscheidungen, indem sie letztere mit Entscheidungsmethoden und -kalkülen automatisieren. Angesprochen sind hierbei im täglichen Geschäftsprozess wiederkehrende Vollzugsentscheidungen, welche die betriebliche Leistungserstellung selbst und nicht deren Rahmenbedingungen betreffen. Als typische Beispiele lassen sich nennen:

- Ein System zur Bildung von Produktionslosen für gleiche Teile ausgehend von dem mit einem vorgelagerten System ermittelten Teile-Nettobedarf. Die Teile werden zur Herstellung verschiedener Endprodukte benötigt. Die ermittelten Produktionslose dienen als Grundlage für die Erteilung von Fertigungsaufträgen.
- Ein System zur Ermittlung von optimalen Touren für die Belieferung der Kunden eines Genussmittelherstellers mit firmeneigenen Fahrzeugen ausgehend von einem Vertriebslager. Als Optimierungskriterium kann z.B. die Minimierung der von allen Auslieferungsfahrzeugen zurückgelegten Wegstrecke dienen.

Abhängig von der Art der Problemstellung setzt man in Dispositionssystemen Optimierungsmodelle, Simulationsmodelle und sonstige, nicht geschlossene Modelle ein. Ein quantitativ explizit ausformuliertes, aus einer Zielfunktion und Nebenbedingungen bestehendes Optimierungsmodell ist also kein zwingender Bestandteil eines Dispositionssystems. Manche Dispositionsprobleme, wie beispielsweise in Form von Entscheidungsbäumen darstellbare Auswahlprobleme, lassen sich nicht in geschlossene Optimierungsmodelle abbilden. In solchen Fällen wendet man auf

**Automatisierung von
Routine-
entscheidungen**

**Beispiele für
Dispositionssysteme**

**Modelle in
Dispositionssystemen**

das Dispositionsproblem zugeschnittene Entscheidungsregeln, Entscheidungskalküle oder einfache Dispositionsverfahren an.

Dispositionssysteme lassen sich durch folgende Merkmale charakterisieren:

Merkmale von Dispositionssystemen

- Die Automatisierung oder Unterstützung routinemäßiger Entscheidungen.
- Die Verflechtung mit den Leistungserstellungsprozessen, wobei die Entscheidungen die betriebliche Leistungserstellung selbst und nicht deren Rahmenbedingungen betreffen.
- Die Verwendung von formalen Entscheidungsmodellen und -verfahren.
- Die Verarbeitung zukunftsbezogener Daten im Rahmen eines kurzfristigen Entscheidungshorizontes.

c) Mengen- und wertorientierte Systeme

Der Prozess der betrieblichen Leistungserstellung spiegelt sich auf zwei Ebenen wider, der Mengenebene und der Wertebene. Entsprechend lassen sich Administrations- und Dispositionssysteme in mengen- und wertorientierte Systeme unterteilen (vgl. hierzu SCHEER 1997, S. 4f.):

mengenorientierte Systeme

- **Mengenorientierte Systeme** können, der betrieblichen Wertschöpfungskette folgend, grob in Systeme für die Funktionsbereiche Vertrieb, Entwicklung, Fertigung, Lagerhaltung und Beschaffung eingeteilt werden. Typische Größen der Mengenebene sind Bestellmengen, Fertigungszeiten, Maschinenstunden, Mannstunden, Artikelbestände, Liefermengen usw.

wertorientierte Systeme

- **Wertorientierte Systeme** vollziehen die mengenorientierten Prozesse auf der Wertebene rechnerisch nach. Sie werden daher auch als Abrechnungssysteme bezeichnet. Typische Größen der Wertebene sind Rechnungsbeträge-Lieferanten, Rechnungsbeträge-Kunden, Gutschriften, Rabattbeträge, Maschinenkosten, Personalkosten, Lagerwerte usw.

Jedes Abrechnungssystem ist mit einem komplementären mengenorientierten System verflochten. Einige einander zugeordnete mengen- und wertorientierte Systeme sind in der Abb. 1.2 zusammengestellt.

Verflechtung von Mengen- und Wertebene

Debitorenbuchführung	Projektabrechnung	Auftragsabrechnung	Lagerbuchführung	Kreditorenbuchführung	Personalabrechnung	wertorientierte Abrechnungssysteme
Vertrieb, z.B. Auslieferungsdisposition	Entwicklung, z.B. Projektzeiterfassung	Fertigung, z.B. Teilebedarfsplanung	Lagerhaltung, z.B. Lagerbestandsrechnung	Beschaffung, z.B. Bestellmengenplanung	Personal, z.B. Personalzeiterfassung	mengenorientierte Administrations- und Dispositionssysteme

Abb. 1.2. Zuordnung mengen- und wertorientierter Informationssysteme.

d) Systemverflechtungen

Verflechtungen bestehen, wie bereits erwähnt, zwischen mengen- und wertorientierten Systemen, aber auch zwischen Administrations- und Dispositionssystemen. Sie haben ihre Ursache in Integrationsbeziehungen oder Redundanzen.

Im ersten Fall kommt die Integrationsart ins Spiel:

- Eine Verflechtung durch Funktionsintegration liegt vor, wenn Funktionen verschiedener Systeme ineinandergreifen. **Funktionsintegration**
- Eine Verflechtung durch Datenintegration ist gegeben, wenn ein System Daten an ein anderes System zur Verarbeitung übergibt. **Datenintegration**

Verzahnte Funktionen sind für Administrations- und Dispositionssysteme typisch. So greifen z.B. bei einem Tourenplanungssystem administrative Funktionen wie Erfassung und Korrektur von Sendungsdaten, Berechnung von Entfernungen, Erstellung von Transport- und Begleitpapieren usw. sowie die Berechnung von Touren als dispositive Funktion unmittelbar ineinander. Erst durch die Verbindung administrativer und dispositiver Funktionen entsteht ein aufgabengerechtes Anwendungssystem. **verzahnte Funktionen**

Zwischen mengen- und wertorientierten Systemen werden Verbindungen vor allem über Daten hergestellt. Dabei übernehmen die mengenorientierten Systeme typischerweise die Rolle eines Datenlieferanten für die wertorientierten Systeme. So liefert beispielsweise ein Lagerhaltungssystem die wesentlichen Daten für die Lagerbuchführung und ein Fertigungssystem die Daten für die Auftragsabrechnung. **Verbindung über Daten**

Im zweiten Fall bestehen die Verflechtungen in inhaltlichen Redundanzen. Beispielsweise werden Lieferungen an Kunden in Vertriebssystemen auch wertmäßig und in der Kreditorenbuchführung auch mengenmäßig geführt. Solche Redundanzen sind durch die jeweiligen Geschäftszwecke begründet. Wertermittlungen in der Kreditorenbuchführung erfordern auch Mengenangaben und in der Vertriebsabwicklung sind wertbezogene Daten wie Preise, Rabatte usw. unverzichtbar. **Redundanzen**

Integrationsbeziehungen und Redundanzen verwischen die Grenzen zwischen den genannten Systemarten. Jedoch sind die eingeführten Begriffe für die Einordnung konkreter Systeme und das Erkennen von Schwerpunktsetzungen hilfreich.

Übungsaufgabe 1.1

Von zentraler Bedeutung für die Auftragsabwicklung in Handelsunternehmen sind computergestützte geschlossene Warenwirtschaftssysteme. Sie basieren auf einer kurzfristigen artikelgenauen Erfassung sowohl der Wareneingangs- als auch der Warenausgangsdaten und weisen eine aus mehreren Modulen bestehende Grundstruktur auf. Betrachtet seien beispielhaft die drei Module Wareneingang, Warenausgang und Bestellwesen. Die von diesen Modulen abgedeckten Aufgaben sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen.

Wareneingang:

Artikelspezifische Wareneingangserfassung durch Abruf der Bestelldatei, Abgleich mit der Bestellung, Bewertung und Lagerbestandsführung, Rechnungskontrolle, Etikettendruck zur Auszeichnung der Ware.

Warenausgang:

Artikelspezifische Warenausgangserfassung durch Datenkassen (z.B. mit Scannereinrichtung), Warenbestandsverbuchung.

Bestellwesen:

Ermittlung von Bestellvorschlägen, Bestellschreibung, Bestellüberwachung.

Ordnen Sie diese Module anhand der obigen Kurzbeschreibungen in das Rahmenkonzept der betrieblichen Informationsverarbeitung ein. Begründen Sie Ihre Charakterisierung, indem Sie sich auf die Systemmerkmale beziehen. Gehen Sie dabei auch auf Verflechtungen zwischen den Kategorien und Ebenen ein.

1.1.2 Planungs- und Kontrollsysteme

Während die behandelten administrativen und dispositiven Basissysteme die Leistungserstellungsprozesse unmittelbar unterstützen, sind die übergeordneten Planungs- und Kontrollsysteme auf die Managementaktivitäten innerhalb der betrieblichen Funktionsbereiche ausgerichtet. Hier geht es um das Setzen von Rahmenbedingungen für die Leistungserstellung, um die Vorgabe von Leistungszielen und um die Leistungskontrolle. Die grobe Unterscheidung in Planungs- und Kontrollsysteme berücksichtigt die zu unterstützenden Aktivitätsschwerpunkte des Management: Planung und Entscheidung einerseits und Kontrolle bzw. Controlling andererseits. In diesem Zusammenhang unterscheidet GABRIEL (1998, S. 48f.) in dem Kurs „Management Support Systeme“ zwischen zwei Unterstützungsarten des Management:

- Decision Support und
- Data Support.

Unter „**Decision Support**“ versteht man die methodische Unterstützung der Entscheidungsfindung mit Entscheidungsmodellen, -methoden und -regeln. Als „**Data Support**“ gilt dagegen die Unterstützung des Management durch die gezielte Informationsbereitstellung mit entsprechenden Aufbereitungsverfahren.

Unter Berücksichtigung dieser Unterstützungsarten lassen sich Planungs- und Kontrollsysteme unter dem Oberbegriff „Management Support Systeme“ (MSS) zusammenfassen. Eine grobe Zuordnung nimmt die Abb. 1.3 vor.

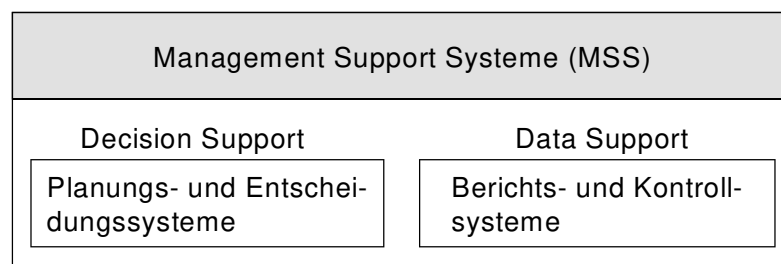


Abb. 1.3. Informationssysteme zur Unterstützung des Managements.

In die Kategorie der Planungs- und Entscheidungssysteme fallen auch die Decision Support Systeme (DSS) bzw. Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS). Zu beachten ist hierbei, dass in der Literatur ein Merkmal von DSS besonders herausgestellt wird: die Unterstützung des Managements in schlecht strukturierten Entscheidungssituationen (vgl. z.B. KRCMAR 1990). Ein grundsätzlicher Unterschied zu Planungs- und Entscheidungssystemen lässt sich daraus aber nicht ableiten, da letztere ebenfalls auf schlecht strukturierte Probleme ausgerichtet sind.

Im Folgenden werden zunächst Kontrollsysteme und danach Planungssysteme behandelt.

a) Kontrollsysteme

Kontrollsysteme werden auch als Controllingsysteme sowie als Berichts- und Kontrollsysteme bezeichnet. Während der Begriff „Controlling“ auf das gleichnamige Managementkonzept hinweist, deutet der Begriff „Bericht“ auf das verwendete Kontrollmittel hin.

Kontrollsysteme setzen auf den mengen- und wertorientierten Basissystemen auf. Sie übernehmen Informationen aus den Basissystemen und bereiten die Informationen auf. Die aufbereiteten Informationen sollen das Betriebsgeschehen verdeutlichen und Hinweise auf unerwünschte Entwicklungen und einzuleitende Maßnahmen geben. Als typische Beispiele seien angeführt:

- Ein System zur Ermittlung von Kosten- und Erlösdaten von Erzeugnissen über alle Produktlebensphasen, von der Produktentwicklung bis hin zum Produktservice. Das System soll u.a. die Beantwortung von Fragen nach der Auflage von Nachfolgeprodukten, der Ersatzteilpolitik, der Wartungspolitik usw. unterstützen.
- Ein System zur periodischen Ermittlung von Bereichsergebnissen eines in mehrere Geschäftsbereiche gegliederten Unternehmens. Durchgeführt wird die Bereichsergebnisrechnung z.B. mit einem Umsatzkostenverfahren, das bereichsbezogene Ergebnisgrößen als Differenzen zwischen Umsatz- und Kostengrößen (Bereichseinzel- und -gemeinkosten, Umsatzminderungen usw.) ermittelt. Die Gliederung nach Produktgruppen und Produkten sowie nach Ländern und Absatzregionen gestattet es hierbei, Bereichsergebnisse nach Produktgruppen, Produkten, Ländern und Regionen auszuweisen.

Charakteristische Merkmale von Kontrollsystemen sind:

- Die periodische oder nicht-periodische Bereitstellung von aufbereiteten, aus den mengen- und wertorientierten Basissystemen entnommenen Daten für Kontrollzwecke.
- Die Verwendung von einfachen Techniken und Verfahren zur Aufbereitung und Gestaltung der Kontrolldaten.
- Die Gegenüberstellung von vergangenheits- oder gegenwartsbezogenen Ist-Daten mit Bezugsdaten (Plan-, Soll-Daten), welche angestrebte Leistungsziele repräsentieren.
- Der inhaltliche Zusammenhang der Bezugsdaten mit den jeweiligen aus den Unternehmenszielen abgeleiteten Bereichszielen.

**Informations-
aufbereitung**

**Beispiele für
Kontrollsysteme**

**Merkmale von
Kontrollsystemen**

Übungsaufgabe 1.2

Betrachtet werde das oben genannte Beispiel eines Systems zur periodischen Ermittlung von Geschäftsbereichsergebnissen. Begründen Sie kurz, warum ein Kontrollsystem vorliegt.

Zur Aufbereitung der Informationen aus den Basissystemen verwendet man u.a. folgende einfache Techniken und Verfahren:

Techniken zur Informationsaufbereitung

- Selektion von Informationen,
- Verdichtung von Informationen,
- Informationsdarstellung in Diagrammen und Tabellen,
- Berechnung von Kennzahlen,
- Berechnung von Kennlinien,
- Soll/Ist-Vergleiche.

Selektion von Informationen

Mit Hilfe von **Selektionstechniken** können auf einzelne Objekte oder Vorgänge bezogene Standardberichte, wie z.B. Übersichten über die nicht bezahlten Rechnungen eines Kunden oder über die an einer Maschine vorgenommenen Reparaturen, erzeugt werden.

Verdichtung von Informationen

Die einfachste Form der **Informationsverdichtung** besteht in der periodenbezogenen, gebietsbezogenen, produktbezogenen usw. Kumulation von Einzeldaten. Auf diese Weise lassen sich z.B. kunden-, artikel- und gebietsbezogene Umsatzstatistiken verschiedener Periodizität, Ausfall- und Laufzeitstatistiken für Maschinen und Aggregate, Erfolgsstatistiken für Vertreter, Lager- und Schwundstatistiken usw. erzeugen.

stufenweise Verdichtung

Im Falle einer **tabellarischen Informationsdarstellung** wird sich häufig eine stufenweise Verdichtung anbieten, die sich an den Hierarchiestufen der verwendeten Schlüssel- bzw. Nummernsysteme orientiert. Beispiele sind die Verdichtung von Umsatzdaten nach

- Artikeln,
- Artikelgruppen,
- Artikelhauptgruppen oder nach
- Postleitzahlbereichen,
- Absatzregionen,
- Nielsegebieten.

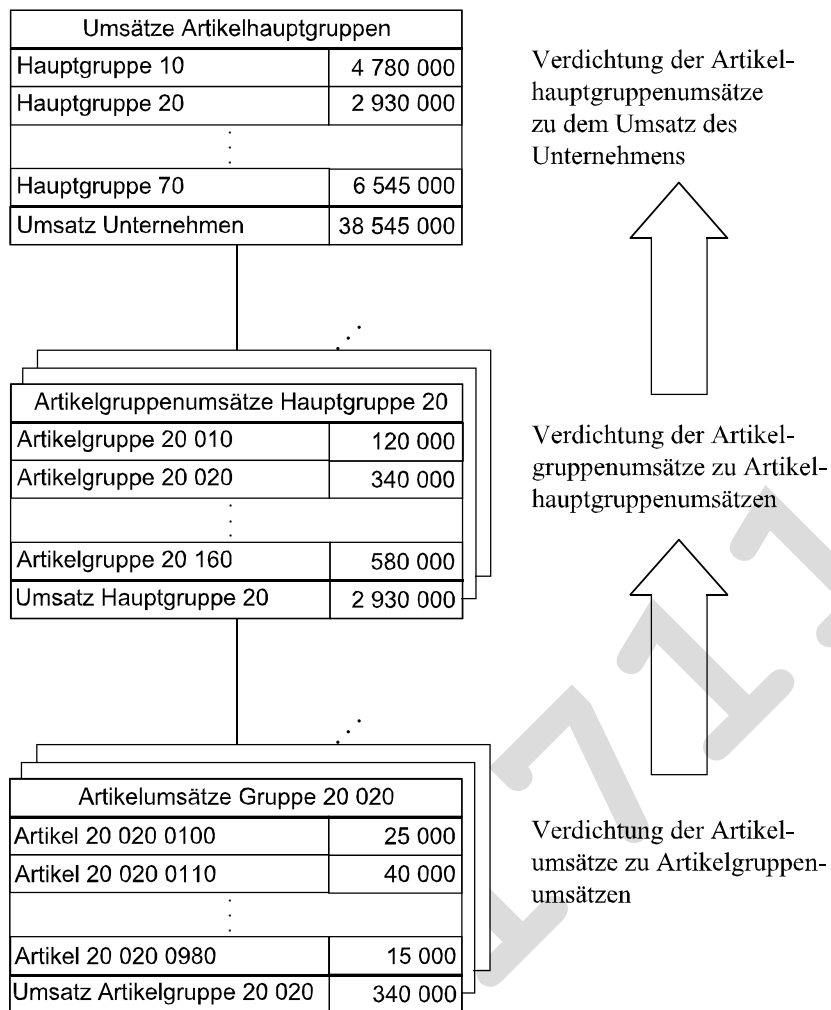
Eine exemplarische, artikelbezogene Berichtsgliederung veranschaulicht die Abb. 1.4 in schematischer Form.

Verdichtete Informationen können auch in **Diagrammform** präsentiert werden. In Frage kommen u.a.

Diagrammformen

- Balkendiagramme,
- Säulendiagramme,
- Kreissektorendiagramme,
- Histogramme,
- Piktogramme.

Durch das Hinzufügen von Zahlentabellen oder das Unterlegen von Bildern lässt sich die Aussagekraft von Diagrammen erhöhen. Ein Beispiel für ein mit einer Landkarte unterlegtes Säulendiagramm ist in Abb. 1.5 dargestellt.



Beispiel zur Informationsverdichtung

Abb. 1.4. Stufenweise Verdichtung von Artikelumsätzen.

Eine spezielle Verdichtungsform ist die Berechnung von **Kennzahlen**, die als absolute Zahlen oder als Verhältniszahlen über bestimmte Sachverhalte informieren. Beispiele für Kennzahlen sind die Maschinenverfügbarkeit, die sich nach der Vorschrift

$$\text{Verfügbarkeit} = (\text{Sollstunden} - \text{Ausfallstunden}) / \text{Sollstunden}$$

Berechnung von Kennzahlen

berechnet, und die Kapitalrentabilität, welche den in einer Periode erwirtschafteten Gewinn zu dem eingesetzten Kapital in das Verhältnis setzt. Wie die Abb. 1.6 verdeutlicht, kann sich hinter einer Rentabilitätsgröße eine ganze Hierarchie von nachgelagerten Kennzahlen verbergen.

oder Sachverhalten. Sie eignen sich daher vor allem für Kontrollzwecke. Ein einfaches Beispiel zeigt die Abb. 1.7.

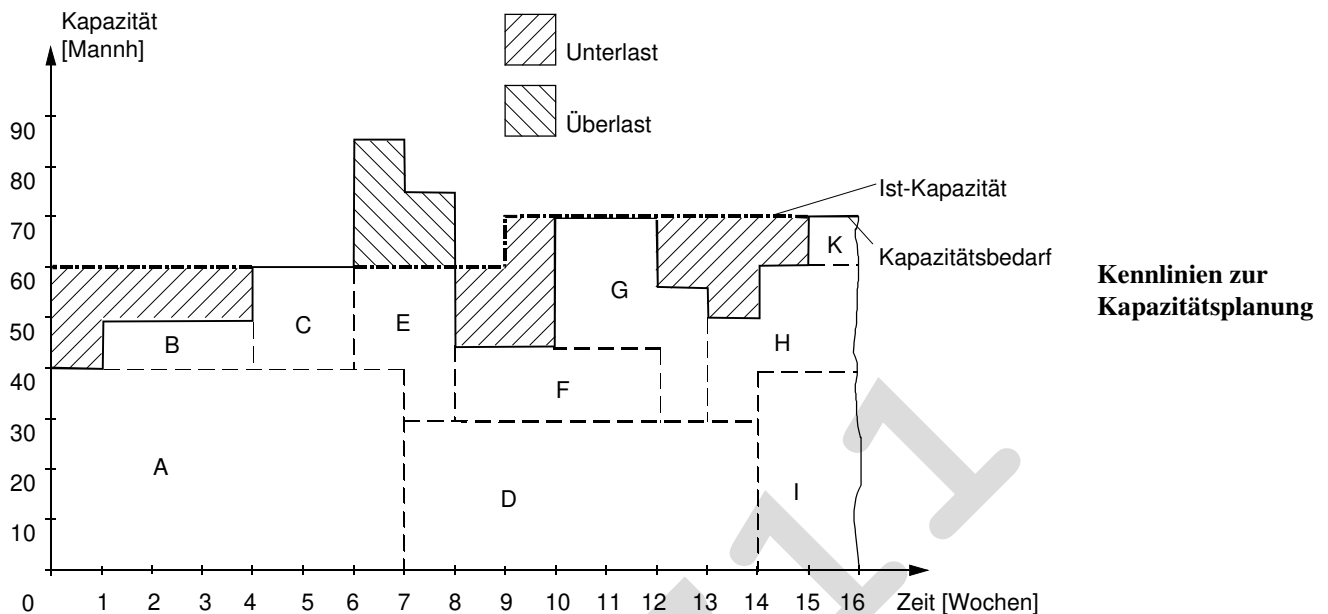


Abb. 1.7. Kennlinien zur Kapazitätsplanung.

Abb. 1.7 stellt den durch die Einlastung der Vorgänge A, B, C usw. entstehenden Bedarf bezüglich einer bestimmten Kapazitätsart der Ist-Kapazität gegenüber. Im Zeitablauf auftretende und noch auszugleichende Unter- und Überlastphasen sind durch Schraffur hervorgehoben.

Soll/Ist-Vergleiche stellen Ist-Daten den entsprechenden Plan- bzw. Soll-Daten gegenüber. Unerwünschte Abweichungen und Entwicklungen wie beispielsweise

- die Unterschreitung von Sollwerten,
- die Überschreitung von Sollwerten und
- die Nichteinhaltung von Sollwerten mit gegebener Genauigkeit (Toleranzbereich)

Soll/Ist-Vergleiche

können besonders gekennzeichnet werden oder aber Meldungen an bestimmte Aufgabenträger auslösen.

Die skizzierten Aufbereitungs- und Gestaltungstechniken können in unterschiedlichen Typen von Berichts- und Kontrollsystemen verwendet werden. So u.a. in (vgl. hierzu MERTENS und GRIESE 1993, S. 1 ff.; MERTENS und GRIESE 2002, S. 2ff.)

- reinen Berichtssystemen,
- Berichtssystemen mit Ausnahmemeldungen,
- Expertisesystemen,
- Ausnahme-Berichtssystemen.

Typen von Berichts- und Kontrollsystemen

Kurze Beschreibungen des Zwecks dieser Systemtypen sind in Abb. 1.8 zusammengestellt.

Beschreibung von Berichts- und Kontrollsystemen

Typen von Berichts- und Kontrollsystemen	Beschreibung
Reines Berichtssystem	Die Berichte werden periodisch oder auf Anforderung durch den Benutzer erzeugt.
Berichtssysteme mit Ausnahmemeldungen	In den Berichten werden Abweichungen von Bezugsdaten, die einen gegebenen Schwellenwert überschreiten, besonders gekennzeichnet.
Expertisesysteme	Es werden Basisdaten in Bezug auf eine Fragestellung, z.B. Entwicklung der Lieferbereitschaft, zu Kennzahlen, konditionalen Aussagen und gegebenenfalls sogar Prognosen aufbereitet und in einen vorformulierten Gutachtentext eingefügt.
Ausnahme-Berichtssysteme	Die Berichte werden nicht periodisch erzeugt, sondern nur beim Auftreten von nicht tolerierbaren Abweichungen.

Abb. 1.8. Typen von Berichts- und Kontrollsystemen.

Eine weitergehende Betrachtung zu Expertisesystemen findet sich bei MERTENS (1989).

Übungsaufgabe 1.3

Betrachtet werde die stufenweise Verdichtung von Artikelumsätzen in Abb. 1.4. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen den Umsatzzahlen auf Unternehmens-, Hauptgruppen-, Gruppen- und Artekelebene und gehen Sie hierbei auch auf das verwendete Nummernsystem ein.

Vorbereitung von Management- Entscheidungen

b) Planungssysteme

Planungssysteme dienen nicht der Automatisierung, sondern der Vorbereitung und Unterstützung von Managemententscheidungen. Man bezeichnet sie daher auch als Planungs- und Entscheidungssysteme, als entscheidungsunterstützende Systeme (EUS) oder als Decision-Support-Systeme (DSS). Je nach Betrachtungsumfang erstrecken sich Planungssysteme über einen oder mehrere betriebliche Funktionsbereiche. Betrachtet seien zwei Beispiele:

- Ein System zur Bestimmung einer geeigneten Strategie vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen für Maschinen, Aggregate, Anlagen, Einrichtungen usw. Mittels der bestimmten Strategie werden Rahmenterminen für die Durchführung konkreter Instandhaltungsmaßnahmen gesetzt.
- Ein System zur sortenbezogenen Produktions- und Absatzplanung eines Masengutes, welches in mehreren Produktionswerken hergestellt und in den einzelnen Absatzkreisen mit unterschiedlichen Sortenanteilen nachgefragt wird. Die sortenbezogenen Produktionsmengen der Werke und die Transportmengen in die Absatzkreise sind dabei so festzulegen, dass die gesamten variablen Produktions- und Transportkosten ein Minimum annehmen.

Beispiele für Planungssysteme

Merkmale von Planungssystemen sind:

- Die Unterstützung von Managemententscheidungen über die Art und Weise der Erreichung unternehmerischer Ziele.
- Die eher hohe Komplexität und schlechte Strukturierung der gehandhabten Planungs- und Entscheidungsprobleme.
- Die Verwendung von formalen Planungsmodellen und -verfahren.

Merkmale von Planungssystemen

- Die Verarbeitung zukunftsbezogener Daten aus internen und externen Quellen im Rahmen eines längerfristigen Entscheidungshorizontes.

Im Gegensatz zu Dispositionssystemen greifen Planungssysteme nicht in die Leistungserstellungsprozesse selbst ein. Vielmehr zielen sie auf die Prozessgestaltung und auf das Setzen von Zielen und Rahmenbedingungen für den Prozessvollzug ab. Angesprochen sind somit z.B. die Gestaltung des Produktionsprogramms, die eingesetzte Produktionstechnologie, die Erweiterung von Produktionskapazitäten, die Standorte von Auslieferungslagern usw. Die Vielzahl und Vielfältigkeit der hierbei zu beachtenden Aspekte begründet die hohe Komplexität derartiger Planungsprobleme. Erschwerend kommt der im Vergleich mit Dispositionsproblemen breiter gefächerte Informationsbedarf hinzu. Zur Entscheidungsfindung werden neben unternehmensinternen zusätzlich externe Daten benötigt. Solche externen Daten betreffen z.B. die Entwicklung von Kreditzinsen, das Aufkommen von Konkurrenzprodukten, die Veränderung von Marktanteilen usw.

**Setzen von
Rahmenbedingungen**

Die im zweiten Merkmal angesprochene schlechte Problemstrukturierung geht auf eine Klassifikation von SIMON (1960) zurück. Er unterteilt den Entscheidungsprozess in die Phasen Suche (intelligence), Entwurf (design) und Auswahl (choice). Abhängig von dem Grad der Standardisierung der Vorgehensweise, der Klarheit der Ziele und der Vollständigkeit der Spezifikation der Input- und Outputdaten in jeder der genannten Phasen wird zwischen Entscheidungen unterschiedlicher Strukturiertheit differenziert:

**schlecht strukturierte
Probleme**

- Eine Entscheidung heißt strukturiert, wenn alle drei Phasen bezüglich der Vorgehensweise, der Ziele und der Input-/Outputdaten spezifiziert sind.
- Eine semistrukturierte Entscheidung liegt vor, wenn einige, aber nicht alle Phasen in der genannten Weise spezifiziert sind.
- Bei einer unstrukturierten Entscheidung schließlich ist keine der drei Phasen in der genannten Weise spezifiziert.

**Grade der
Strukturiertheit**

Im Falle strukturierter Entscheidungen gestattet die vollständige Spezifikation des Entscheidungsprozesses eine Entscheidungsautomatisierung, wie sie für die Dispositionssysteme der operativen Ebene typisch ist. Die für die Planungssysteme der darüberliegenden Ebenen charakteristischen semi- und unstrukturierten Entscheidungsprozesse lassen dagegen eine Automatisierung nicht zu.

Mit dem letzten Merkmal bzw. den formalen Methoden und Verfahren wird der Bezug zu den Komponenten von Planungssystemen hergestellt. Ein Planungssystem umfasst zumindest folgende Komponenten:

- Planungsmodelle und -methoden,
- Datenbasis und Datenverwaltung,
- Bedienungsoberfläche und
- Ablaufsteuerung.

**Komponenten eines
Planungssystems**

Für ein DSS gibt MÜLLER (1983) analoge Komponenten an, nämlich Modell- und Methodenbank, Datenbasis und Ablaufsteuerung bestehend aus Dialogführung und Anwendungsunterstützung. Dies spricht für die zu Beginn des Kapitels vorgenommene Zuordnung von DSS zur Kategorie der Planungs- und Entscheidungssysteme.

Die Komponenten eines Planungssystems sind in der in Abb. 1.9 veranschaulichten Weise miteinander verbunden.

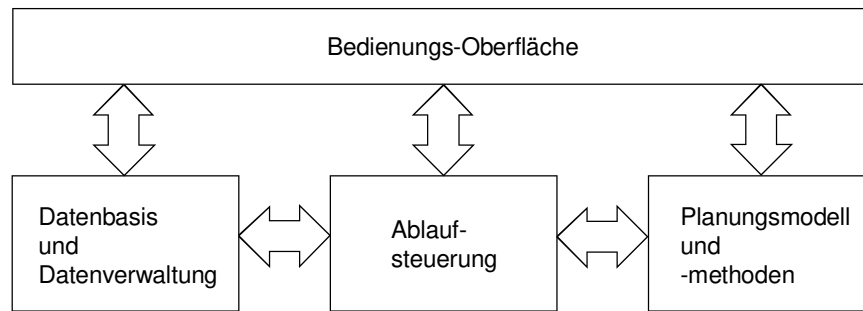


Abb. 1.9. Komponenten eines Planungssystems.

Planungsmodell

Bestandteile des **Planungsmodells** sind ein Planungskriterium, das z.B. in Form einer Zielfunktion das Planungsziel ausdrückt, und quantitative Beziehungen, welche den Problemzusammenhang abbilden. Das Modell kann als Optimierungsmodell, als Simulationsmodell, als Entscheidungsbaum, als System von Entscheidungsregeln usw. vorliegen. Mit Hilfe von Planungsmethoden lassen sich datenmäßig konkretisierte Modelle berechnen bzw. vorteilhafte Problemlösungsvorschläge bestimmen.

Datenbasis

Die **Datenbasis** beinhaltet datenmäßige Beschreibungen konkreter Planungssituationen. In der Regel wird man in der Datenbasis eine Vielzahl von Problem Datensätzen ablegen, um in der Lage zu sein,

- auf frühere Planungssituationen für Vergleichszwecke zurückzugreifen,
- Modellvarianten für z.B. gelockerte oder verschärfte Modellprämissen zu berechnen,
- unterschiedliche Planungssituationen, z.B. im Sinne einer Worst-Case- oder Best-Case-Analyse, zu untersuchen.

In Abhängigkeit vom Umfang und der Struktur der zu speichernden Problem Daten bietet sich zur Verwaltung der Problem Daten ein Dateiverwaltungs- oder ein Datenbankverwaltungssystem an.

Bedienungs-Oberfläche

Die **Bedienungs-Oberfläche** stellt die Verbindung zu dem Benutzer bzw. Entscheidungsträger her. Sie gestattet insbesondere

- das Eingeben, Ändern und Löschen von Problem Daten,
- das Beschreiben und das Modifizieren von Planungsmodellen,
- das Setzen und Ändern der Parameter von Planungsmethoden,
- das Anstoßen von Modellberechnungen und das Ausgeben von Ergebnisberichten.

Ablaufsteuerung

Entsprechend den vom Benutzer angeforderten Berechnungen und Analysen veranlasst die **Ablaufsteuerung** die Bereitstellung der benötigten Problem Daten aus der Datenbasis, die Durchführung von Berechnungen und die Ausgabe der Ergebnisse.

interaktive Modellformulierung

Planungssysteme müssen nicht zwingend fertig formulierte Modelle enthalten. Bei Systemen, welche eine Bibliothek von Methodenbausteinen in Verbindung mit einer Planungssprache verwenden, können Modelle auch interaktiv formuliert, verbessert und in einem schrittweisen Problemlösungsprozess genutzt werden.

Grundsätzlich lassen sich Planungssysteme auch für Analysezwecke einsetzen. Solche Analysen können beispielsweise unterschiedliche Szenarien für die Entwicklung von Planungsparametern betreffen. Unter Planungsparametern sind Größen zu verstehen, die zwar in das Planungssystem eingehen und das Planungsergebnis beeinflussen, aber keine Planungsvariablen darstellen. Beispiele für Planungsparameter sind Produktpreise (der Konkurrenz), Marktanteile, Lohnkostensätze, Produktnachfragen, Höhe von Kapitalmarktzinsen usw. Bei einem Planungsvorgang weist man solchen Größen die bei gegebenem Informationsstand zu erwartenden Werte zu, im Falle von Analysen dagegen davon abweichende Werte. Wertänderungen wird man sinnvollerweise nur innerhalb einer Bandbreite vornehmen, die durch ungünstigste Parameterwerte (Worst-Case) und günstigste Parameterwerte (Best Case) begrenzt ist. Abhängig von Änderungsumfang und -richtung lassen sich u.a. folgende Analysearten unterscheiden:

- die Sensitivitätsanalyse,
- die Worst-Case-Analyse und
- die Best-Case-Analyse.

**Planungsparameter
und
-variable**

Analysearten

Als **Sensitivitätsanalyse** bezeichnet man die Untersuchung der Abhängigkeit des Planungsergebnisses von Änderungen eines Parameters. Ausgehend von einem gegebenen Parameterwert, beispielsweise dem erwarteten Wert, werden dabei lediglich kleine positive oder negative Wertänderungen vorgenommen. Von Interesse ist vor allem, wie stark Parameteränderungen auf das Planungsergebnis durchschlagen.

Sensitivitätsanalyse

Bei einer **Worst-Case-Analyse** unterstellt man die im schlechtesten Fall eintretenden (ungünstigsten) Parameterwerte, bei einer **Best-Case-Analyse** dagegen die im besten Falle eintretenden (günstigsten) Parameterwerte. Es geht also um die Abschätzung einer unteren und einer oberen Grenze für das Planungsergebnis. Welche Bedeutung dem ungünstigsten bzw. günstigsten Planungsergebnis beigemessen wird, hängt von dem Risikoverhalten des Planers ab.

**Worst-Case- und
Best-Case-Analyse**

Übungsaufgabe 1.4

Stellen Sie dar, in welcher Weise Planungssysteme mit mengen- und wertorientierten Basissystemen verflochten sind. Gehen Sie hierbei auch auf die Richtung des Informationsflusses ein.

Übungsaufgabe 1.5

Eine in einer Großstadt ansässige Geschäftsbank soll um eine Zweigstelle in einem Vorort erweitert werden. Handelt es sich bei dieser Erweiterungsfrage um ein Planungs- oder ein Dispositionsproblem? Begründen Sie Ihre Antwort.

1.1.3 Führungsinformationssysteme

Führungsinformationssysteme sind speziell auf die Bedürfnisse des Top Management zugeschnitten. Sie werden auch als Executive Support Systems (ESS) und als Executive Information Systems (EIS) bezeichnet. Zwischen diesen Begriffen

**Systeme für das
Top Management**

bestehen gewisse Unterschiede, die mit der Art der Managementunterstützung zusammenhängen. Abb. 1.10 nimmt eine grobe begriffliche Einordnung vor.

Arten von
Führungsinformationssystemen

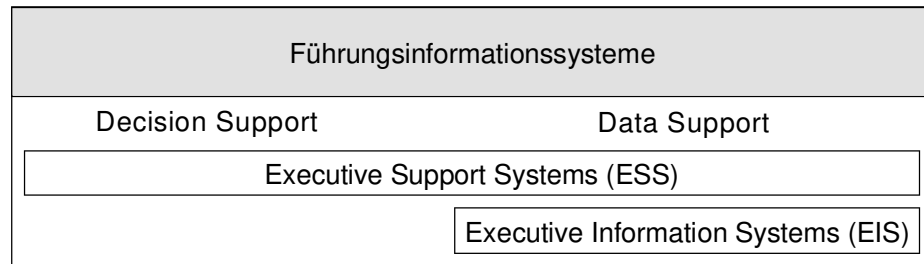


Abb. 1.10. Informationssysteme zur Unterstützung des Top Management.

Entsprechend der weiten Auslegung des Begriffs „Informationssystem“ werden sämtliche das Top Management unterstützenden Systeme als Führungsinformationssysteme bezeichnet. Beschränkt sich die Unterstützung auf die Datenbereitstellung (Data Support), so liegt ein EIS vor. Wird darüber hinaus eine Entscheidungsunterstützung (Decision Support) einbezogen, so spricht man von einem ESS. Hierzu zwei Auffassungen aus der Literatur:

Executive Information System (EIS)

- Nach REICHMANN u.a. (1993, S. 477) dient ein EIS der Bereitstellung zeitgerechter sowie ziel- und entscheidungsbezogener Informationen für die strategische Unternehmenssteuerung.

Executive Support System (ESS)

- Durch die Einbeziehung entscheidungsunterstützender Komponenten, von statistischen Auswertungen bis hin zu Optimierungsrechnungen, wird ein EIS zu einem ESS erweitert (vgl. BACK-HOCK 1990, S. 190).

EIS und ESS sind durch Besonderheiten im Bereich des Top Managements begründet. Dazu zählen nach EVERS und OECKING (1993) vor allem die Überflutung mit Informationen und das Fehlen entscheidungsrelevanter Steuerungsinformationen. Hinzu kommen Aspekte wie das vielfältige und komplexe Beziehungsgeflecht mit der Unternehmensumwelt, die höhere Entscheidungsunsicherheit aufgrund langfristiger Planungshorizonte, das größere Gewicht externer Informationen und die Vielzahl externer Informationsquellen. Die Planungs- und Entscheidungsprozesse des Top Management sind daher nur schwer formalisierbar. Wegen der sehr begrenzten Einsatzmöglichkeiten formaler Planungsmodelle und -verfahren stehen im folgenden EIS im Vordergrund.

Zur weiteren Charakterisierung von EIS wird eingegangen auf:

- den Aspekt der Informationsüberflutung,
- die Notwendigkeit der Informationsfilterung und -aufbereitung,
- die über die Informationsfilterung hinausgehende Analyseerstellung.

Informationsüberflutung

Zur **Informationsüberflutung** trägt die enge Verbindung von EIS mit dem externen Rechnungswesen und der Kosten- und Leistungsrechnung bei. Die Flut der aus diesen Bereichen gelieferten Daten kann auf der Ebene der Unternehmensleitung nicht adäquat ausgewertet werden (vgl. SCHEER 1997, S. 674). Häufig überdeckt die Informationsfülle relevante Steuerungsinformationen (vgl. EVERS und OECKING 1993). Das auf die Erreichung der Unternehmensziele ausgerichtete, die betrieblichen Funktionsbereiche übergreifende Controlling wird dadurch erheblich erschwert. Abhilfe soll eine gezielte Informationsbereitstellung mit einem EIS schaffen.

Um die Gefahr des „Ertrinkens in Informationen“ zu bannen und um die Informationen bedarfsgerecht, entscheidungsorientiert, verdichtet und flexibel bereitzustellen, bedarf es einer **Informationsfilterung** (vgl. REICHMANN u.a. 1993). Entsprechende Techniken und Verfahren wurden bereits in Kapitel 1.1.2 behandelt. Eine zielorientierte Filterung für Kontroll- und Steuerungszwecke ermöglichen Kennzahlensysteme. Die mit bereichsbezogenen Controllingfunktionen aus den operativen Systemen abgeleiteten, nach Bereichen, Mengen, Werten und Zeiten differenzierten Aussagen lassen sich zu übergreifenden Kennzahlen konsolidieren. Zu ergänzen sind solche Standardauswertungen durch eine flexible Informationsbereitstellung mit Werkzeugen zur Selektion, Verdichtung und grafischen Aufbereitung.

Informationsfilterung

Bei der **Erstellung von Analysen** geht es um die frühzeitige Erkennung von (negativen) Entwicklungen und Trends, die für die Geschäftspolitik von Bedeutung sind. Auf dem Rechnungswesen und anderen operativen Systemen aufsetzende Analysen sollen nicht nur unerwünschte Entwicklungen im Kosten- und Leistungsbereich aufzeigen, sondern insbesondere auch deren Ursachen. In Frage kommen hier beispielsweise hohe Rohstoffpreise, zu hohe anteilige Entwicklungskosten, zu lange Auftragsabwicklungszeiten usw. Von Interesse sind aber auch Entwicklungen im Außenbereich, soweit sie die Unternehmensaktivitäten tangieren. Zu nennen sind z.B. die Veränderung von Marktanteilen, das Aufkommen von Konkurrenzprodukten, die Entwicklung von Rohstoffpreisen, die Entwicklung von Wechselkursen usw. Zur prompten Kennzeichnung negativer Trends lässt sich die Analyseerstellung um Frühwarnfunktionen erweitern. So können z.B. durch das Unterlegen mit den Ampelfarben grün, gelb und rot die Bereiche in Tabellen, Grafiken und Diagrammen gekennzeichnet werden, die eine zufriedenstellende, eine im Auge zu behaltende und eine unbefriedigende Situation ausweisen.

Analyseerstellung

Als Merkmale von Führungsinformationssystemen seien abschließend genannt:

- Die Aufbereitung von Daten aus dem externen Rechnungswesen und der Kosten- und Leistungsrechnung sowie aus weiteren (operativen) Systemen und aus externen Datenquellen für bereichsübergreifende Kontroll- und Steuerungszwecke.
- Die empfängerbezogene, zielorientierte Herausfilterung relevanter Informationen aus der Flut der verfügbaren Informationen mit Standardauswertungsverfahren sowie mit flexiblen Auswertungswerkzeugen.
- Die Nutzung von Analysefunktionen zur frühzeitigen Erkennung negativer Entwicklungen und ihrer Ursachen sowie die Einbeziehung von Frühwarnfunktionen zur auffälligen Kennzeichnung negativer Entwicklungen.
- Die Einbeziehung entscheidungsunterstützender Komponenten; dadurch wird ein EIS (Executive Information System) zu einem ESS (Executive Support System) erweitert.

Merkmale von Führungsinformationssystemen

Übungsaufgabe 1.6

Begründen Sie die besondere Rolle des Rechnungswesens für Führungsinformationssysteme.

1.2 Innovation der betrieblichen Informationsverarbeitung

Ursachen für den Wandel

Innovation und Wandel charakterisieren von Anfang an die computergestützte betriebliche Informationsverarbeitung. Entsprechende Entwicklungsphasen wurden bereits in der Einleitung abgegrenzt. Zweifellos wird der Wandel vor allem durch den technologischen Fortschritt bewirkt. Als verursachende Faktoren kommen veränderte ökonomische Rahmenbedingungen hinzu. Seit Anfang der 90er Jahre zeichnet sich jedoch ein tiefgreifender Wandel ab, der eine umfassende „Informatisierung“ von Wirtschaft und Gesellschaft erwarten lässt.

Auf den Umbruch, der sich in der Wirtschaft sukzessive vollzieht, deuten verschiedene Veränderungen in den Unternehmen hin. So beispielsweise:

Veränderungen in den Unternehmen

- die Beschränkung auf Kernkompetenzen und die Auslagerung bestimmter Unternehmensaktivitäten (Outsourcing),
- die stärkere Anpassung von Produkten und Dienstleistungen an die Kundenbedürfnisse (Customizing),
- der Übergang zu flacheren Führungsstrukturen mit verteilter Verantwortung (Lean Management),
- die Konzipierung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse (interorganisatorische Integration).

Übergang zur Informationsgesellschaft

Darüber hinaus zeigt sich der Umbruch in einem organisationsbezogenen Paradigmenwechsel. Entsprechende Verschiebungen bezüglich verschiedener Aspekte der Unternehmensorganisation sind in Abb. 1.11 zusammengestellt. Das Ausmaß der inhaltlichen Verschiebungen lässt es gerechtfertigt erscheinen, in dem Umbruch einen Übergang von der Industriegesellschaft zur Informationsgesellschaft zu sehen.

Paradigmenwechsel in der Organisation

Aspekt	Industriegesellschaft	Informationsgesellschaft
Ausrichtung	Innensicht: Funktion und Produkt	→ Außensicht: Prozessleistung und Kunde
Fokus	Strategie	→ Strategie und operative Abläufe
Reichweite	Unternehmen	→ Netzwerk von Unternehmen
Organisationsstruktur	steile Hierarchie	→ flach, vernetzte Teams
Führungsgrößen	Finanzgrößen: Kosten und Umsatz	→ Finanz- und Prozessgrößen: zusätzlich Zeit und Qualität
Innovationstreiber	Informationstechnik	→ Geschäft
Innovation	Perfektionierung	→ Redesign
Make or Buy	Eigenentwicklung	→ Standardsoftware
Organisationsmethodik	intuitiv	→ ingenieurmäßig
Integration	funktionale Spezialisierung	→ bereichsübergreifende Ablaufoptimierung
Mitarbeiter	Spezialisierung	→ ganzheitliche Sachbearbeitung

Abb. 1.11. Paradigmenwechsel in der Organisation (in Anlehnung an ÖSTERLE 1995, S. 11).

Hinter den in Abb. 1.11 nur schlagwortartig umrissenen Aspektverschiebungen verbergen sich grundlegende konzeptionelle Überlegungen. Einige dieser Überlegungen werden im Folgenden vorgestellt. Kapitel 1.2.1 geht speziell auf den technologischen Wandel ein, wobei Konzepte wie Client/Server-Computing, Systemoffenheit und Middleware im Vordergrund stehen. Gegenstand des Kapitels 1.2.2 sind unternehmensübergreifende Prozesse; dem Konzept der interorganisatorischen Integration werden bekannte Formen der innerorganisatorischen Integration gegenübergestellt. Mit der strategischen Ausrichtung der betrieblichen Informationsverarbeitung beschäftigt sich das Kapitel 1.2.3. Sie zielt auf die Erreichung strategischer Unternehmensziele ab und geht damit grundsätzlich über die Rationalisierung der Massendatenverarbeitung, die Entscheidungsautomatisierung usw. hinaus.

Inhalt des Kapitels

1.2.1 Technologische Erneuerung

Anlass zur technologischen Erneuerung geben die Defizite der aktuellen, gewachsenen Landschaft der Informationsverarbeitung in den Unternehmen. Sie lässt sich nach WAIDELICH (1993) etwa wie folgt charakterisieren:

- Breitflächiger Einsatz historisch gewachsener Systeme, welche auf funktions- und bereichsbezogene Erfordernisse zugeschnitten sind und ständig weiterentwickelt und verbessert werden.
- Uneinheitliche Benutzeroberflächen, redundante Datenhaltungen und redundante Funktionalitäten aufgrund der (isolierten) historischen Entwicklung.
- Systemintegration nur durch Datenaustausch über aufwendige Schnittstellen mit der Konsequenz von Defiziten hinsichtlich der Eindeutigkeit, der Verfügbarkeit und der Aktualität der Daten.
- Einsatz marktgängiger Standardsoftware nur punktuell und in geringem Umfang.

Defizite der gewachsenen IV-Landschaft

Viele der hier zum Ausdruck kommenden Defizite lassen sich auf veraltete IuK-Technologien zurückführen. Die auf Dauer unumgängliche technologische Erneuerung berührt verschiedene Technologieebenen. Einige dieser Ebenen werden nachfolgend behandelt. Es sind dies die Ebenen Computertechnologie, Rechnernetze, Client/Server-Computing und Middleware.

Erneuerung auf verschiedenen Technologieebenen

a) Computertechnologie

Für die betriebliche Informationsverarbeitung sind u.a. folgende Entwicklungstendenzen in der Computertechnologie von Bedeutung:

- Verbesserung des Preis/Leistungsverhältnisses von Computern,
- Trend zu offenen Systemarchitekturen.

In der Vergangenheit wurde das **Preis-/Leistungsverhältnis** von Computern beständig verbessert. Allerdings ergibt sich bei den unterschiedlichen Geräten ein differenziertes Bild. Ende der 80er Jahre gibt die Gartner Group die jährliche Verbesserungsrate für PC mit 34%, für Minicomputer mit 19%, für Mainframes mit 16,5% und Kommunikationsequipment mit nur 7% an (vgl. GARTNER GROUP, 1989, zit. nach HOCH und SCHIRRA 1993, S. 23). Speziell für den jeweils größten IBM-Mainframe geht SNELL (1992, zit. nach HOCH und SCHIRRA 1993, S. 23) von einem jährlich um 15% sinkenden Preis pro MIPS und einer jährlich um 35%

Verbesserung des Preis/Leistungsverhältnisses

steigenden Leistung (in MIPS) aus. Diese Trends werden sich vorerst fortsetzen, trotz des enormen Wachstums der Entwicklungskosten. Firmenübergreifende Entwicklungsprojekte und neue Rechnerkonzepte, wie z.B. die Massiv-Parallelprozessortechnologie, eröffnen dem Fortschritt zusätzliche Perspektiven. Das zur Unterstützung der betrieblichen Informationsverarbeitung verfügbare technologische Potential wird also weiterhin wachsen.

Offene Systemarchitekturen zielen auf die Beseitigung von Technologiebarrieren zwischen den verschiedenen Rechnerklassen ab. Sie ermöglichen eine Integration von zentralen und dezentralen Verarbeitungsprozessen. Abb. 1.12 veranschaulicht den Übergang zu offenen Strukturen.

offene Systemarchitekturen

Integration von Technologien

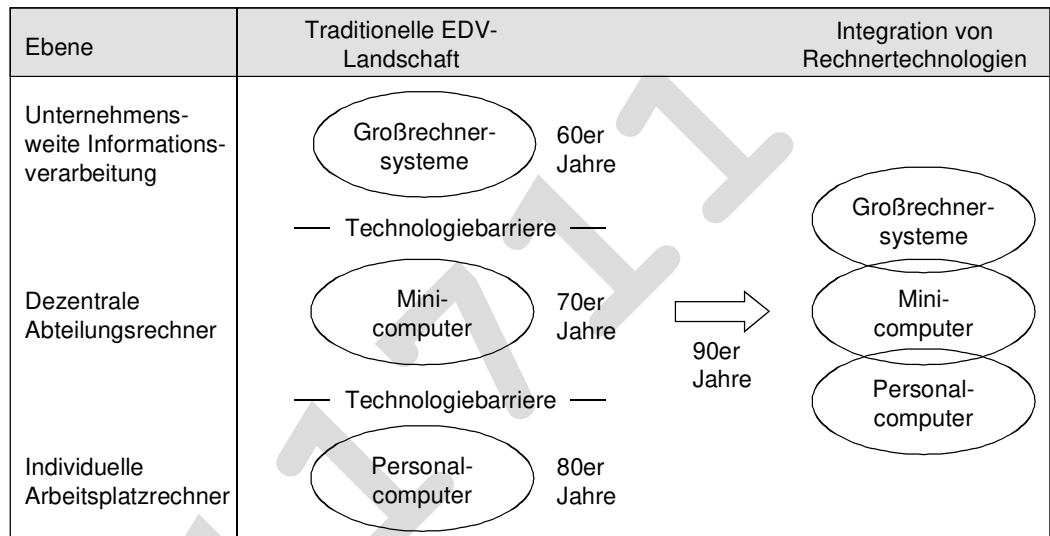


Abb. 1.12. Übergang von einer traditionellen zu einer integrierten EDV-Landschaft (vgl. LAIDIG 1993).

Technologiebarrieren

Technologiebarrieren gemäß Abb. 1.12 entstanden durch die separate Entwicklung und Vermarktung von Rechnersystemen unterschiedlicher Größenklassen. Für jede Klasse bildeten sich abgegrenzte Märkte heraus, wobei Wettbewerb jeweils nur innerhalb einer Klasse existierte. Die Konsequenzen dieser Abgrenzung waren (vgl. LAIDIG 1993, S. 787):

- Herausbildung gesicherter Preisniveaus in jeder Klasse,
- signifikante Preissprünge zwischen den Klassen,
- Entstehung abgegrenzter Softwaremärkte für jede der Klassen.

proprietäre Systeme

Natürlich lag es im Interesse der Hersteller, vor allem die Rechner der oberen Größenklassen als proprietäre Systeme zu konzipieren. Darunter sind Rechner zu verstehen, welche nur mit herstellerspezifischen Betriebssystemen einsatzfähig sind. Die damit gegebene Abhängigkeit von einem Hersteller wird noch größer, wenn man auch noch von diesem Hersteller gelieferte Anwendungssoftware einsetzt.

Zum Durchbrechen der Technologiebarrieren und zum Abbau der Herstellerabhängigkeit führten u.a.

- der technologische Fortschritt,
- das „Unbundling“ und
- die Standardisierung.

Der oft auch von kleineren Herstellern getragene **technologische Fortschritt** reduzierte die Leistungsunterschiede zwischen den Rechnerklassen erheblich. Berechnungen, die zuvor großen Computern vorbehalten blieben, konnten mehr und mehr per PC abgewickelt werden; als Domäne der Großrechner behauptete sich jedoch z.B. die Verwaltung sehr großer Datenbestände. Das **Unbundling**, d.h. die Entbündelung von Hard- und Software, ermöglicht den Betrieb eines Rechners mit einem herstellerfremden Betriebssystem. Verbreitete standardisierte Betriebssysteme wie UNIX, MS-DOS und Nachfolgeprodukte sowie **standardisierte** Schnittstellen versetzen den Betreiber in die Lage, Rechnersysteme bedarfsgerecht mit Komponenten unterschiedlicher (spezialisierter) Hersteller zu konfigurieren und miteinander zu verbinden. Auf diese Weise entstehen **offene** Systemarchitekturen bzw. offene Rechnernetze; offen im Sinne der Möglichkeit, Hardware- und Softwarekomponenten einzubinden, die nicht von vornherein dafür vorgesehen sind (vgl. WELZEL 1995, S. 11). Merkmale und Vorteile offener Systeme bzw. Rechnernetze werden noch eingehend dargestellt.

technologischer Fortschritt

Unbundling

Standardisierung

Offenheit

Übungsaufgabe 1.7

Maßnahmen zur Investitionssicherung im EDV-Bereich dienen der Vermeidung von Verlusten getätigter Investitionen in Hardware, Software, EDV-Personal und Know-How. Vergleichen Sie unter diesem Aspekt proprietäre mit offenen Systemen, indem Sie kurz darstellen, unter welchen Umständen derartige Verluste eintreten können.

b) Rechnernetze

Auch der bereits angedeutete technologische Fortschritt auf dem Gebiet der Vernetzung von Rechnern setzte wesentliche Akzente für die Organisation der Informationsverarbeitung. Während traditionelle, proprietäre Systeme lediglich eine zentralisierte, ungeteilte Verarbeitung auf Unternehmens- und Abteilungsebene zulassen, gestatten Rechnernetze eine flexible Verteilung der Verarbeitung auf unterschiedliche Rechner. Grundsätzlich kann sich die Verteilung, die Unternehmensgrenzen durchstoßend, auch auf vernetzte Computer anderer Organisationen im In- und Ausland erstrecken. Die Voraussetzung dafür wurde mit einer weltweiten Verbindung von (Sub-) Netzen geschaffen.

flexible Verteilung der Verarbeitung

Weltweite offene Rechnernetze, die allgemein zugänglich und weitgehend herstellernunabhängig sind, werden künftig etwa drei Kategorien von Netzen verbinden: LAN, WAN und MAN. Für die Kategorien gilt:

offene Rechnernetze

- Ein **LAN** (Local Area Network) befindet sich stets innerhalb von Grundstücksgrenzen und besteht aus miteinander verbundenen (Arbeitsplatz-) Rechnern; dieser Rechnerverbund bezweckt das gemeinsame Benutzen von Ressourcen wie z.B. Drucker, Programme, Datenbestände (vgl. hierzu SIKORA und STEINPARZ 1988). Beispiele für konkrete LAN-Systeme sind IBM-Token-Ring und Star-LAN von Novell.
- Ein **WAN** (Wide Area Network) dient der Verbindung räumlich (weit) entfernter Computer oder LAN; da Verbindungen über Grundstücksgrenzen hinweg herzustellen sind, basiert ein WAN normalerweise auf Kommunikationsnetzen und -diensten von Telekommunikationsunternehmen oder Postverwaltungen.

Kategorien von Rechnernetzen

- Ein **MAN** (Metropolitan Area Network) soll nach MATTHIAS (1990) eine regionale, leistungsfähige Vernetzung, beispielsweise im Bereich einer Großstadt, herstellen und zudem die Integration von WAN und LAN erleichtern; es besteht typischerweise aus ringförmig miteinander verbundenen Netzknoten bzw. Rechnern, an die die Teilnehmer sternförmig angeschlossen sind.

Neben LAN, WAN und MAN werden in der Literatur noch die Netzkategorien SAN und GAN unterschieden (vgl. WELZEL 1995, S. 4ff.):

weitere Netzkategorien

- Ein **SAN** (Small Area Network) ist ein LAN, welches in der Ausdehnung wesentlich hinter einem LAN zurückbleibt.
- Ein **GAN** (Global Area Network) ist ein weltweit operierendes Netzwerk einer multinationalen Firma; obwohl solche Netze nicht ausschließlich privat realisiert werden können, werden sie als privat bezeichnet, weil sie ausschließlich für die Zwecke einer Firma oder Organisation konzipiert sind.

Daraus ergeben sich hier jedoch keine Konsequenzen, da die weiteren Ausführungen gleichermaßen für LAN wie SAN gelten und da private Netzwerke nicht betrachtet werden.

Komponenten von Rechnernetzen

In einem Rechnernetz sind in der Regel unterschiedliche Rechner und sonstige Datenendeinrichtungen über unterschiedliche Übertragungsmedien (Kabel, Lichtwellenleiter, Funk) mittels unterschiedlicher Übertragungseinrichtungen (Modems, Konzentratoren, Multiplexer usw.) verbunden. Das Zusammenspiel derart heterogener Komponenten wird durch sogenannte (standardisierte) Netzwerkprotokolle gewährleistet. Ein bekanntes Standardprotokoll ist z.B. das vom amerikanischen Verteidigungsministerium entwickelte TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol); auf ihm basiert das populär gewordene Internet. Als Richtschnur für die Entwicklung standardisierter Netzwerkprotokolle wird vor allem das auf die ISO (International Organization for Standardization) zurückgehende ISO/OSI-Referenzmodell herangezogen; die Abkürzung „OSI“ steht hierbei für Open Systems Interconnection und zielt damit auf offene Netzwerk-Architekturen ab. Zur weiteren begrifflichen Präzisierung seien einige Eigenschaften offener Systeme angegeben, die ihre Normierung, Technologie und Benutzung betreffen (vgl. hierzu WELZEL 1995, S. 11):

Netzwerkprotokolle

ISO/OSI-Referenzmodell

offene Systeme

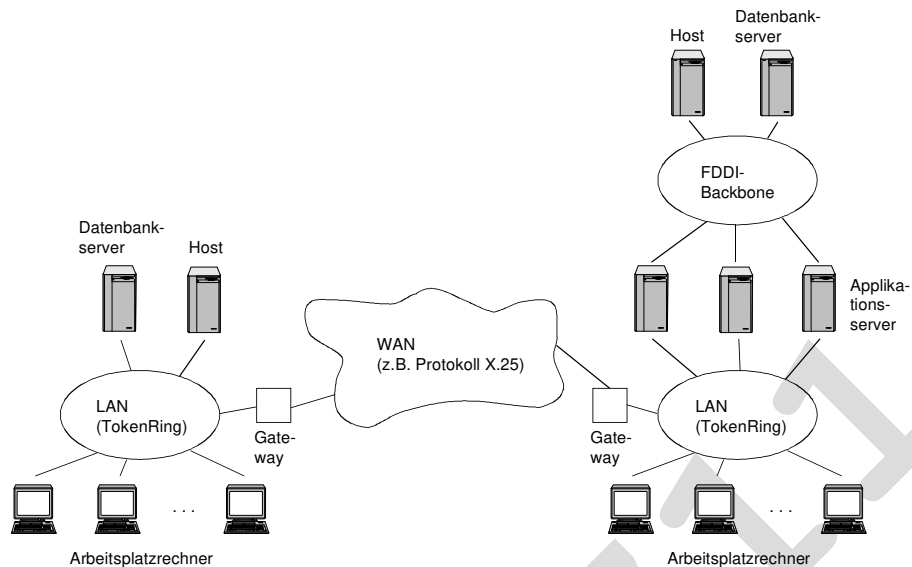
- Die Architektur eines offenen Systems basiert auf den Regeln des ISO/OSI-Referenzmodells sowie weiteren von der ISO entwickelten Normen.
- In ein offenes System können Hard- und Softwarekomponenten aller Hersteller einbezogen werden, welche ihre Komponenten entsprechend den einzuhaltenen Regeln und Normen konzipieren.
- Zu einem offenen System besteht prinzipiell ein freier Zugang; die Dienstleistungen des Systems kann jeder, gleich ob Privatperson oder Firma, in Anspruch nehmen.

heterogene Netze

Aufgrund ihrer Heterogenität kommen in offenen Rechnernetzen im Allgemeinen unterschiedliche Netzwerkprotokolle zum Einsatz. Für LAN existieren ebenso spezielle Protokolle wie für WAN. Bei der Verbindung von Netzen, die mit verschiedenen Netzwerkprotokollen betrieben werden, sind daher die unterschiedlichen „Protokollwelten“ aneinander anzupassen. Die erforderlichen Anpassungsdienste übernehmen sogenannte Gateways. Gateways bestehen aus Hard- und Softwarekomponenten, gegebenenfalls stellen sie sogar Rechner dar. Sie steuern den Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Netzen und werden - je

Gateways

nach Leistungsumfang - weiter in volle Gateways, Repeater und Router untergliedert. Den grundsätzlichen Aufbau eines heterogenen Rechnernetzes veranschaulicht die Abb. 1.13 in schematischer Weise.



**Verbindungen
zwischen Subnetzen in
heterogenen
Rechnernetzen**

Abb. 1.13. Beispiel eines offenen Rechnernetzes.

In Abb. 1.13 stellt ein WAN eine Verbindung zwischen einem einfacheren LAN (links) und einem komplexeren LAN (rechts) her. Das komplexere LAN besteht seinerseits aus zwei Subnetzen, einem sehr leistungsfähigen Glasfaserring (FDDI-Backbone, FDDI steht hierbei für Fibre Distributed Data Interface) und einem Token Ring. An den Glasfaserring sind leistungsfähige Rechner für allgemeine Berechnungsdienste (Host), Datenverwaltungszwecke (Datenbank-Server) und die Abwicklung spezieller Applikationen (Applikations-Server) angeschlossen. Letztere übernehmen auch die Verbindung zu dem Token-Ring, an den zusätzlich Arbeitsplatzrechner angeschlossen sind. Derartige Netzstrukturen unterstützen den Informationsaustausch und die Informationsverarbeitung in effizienter Weise:

- Die Kopplung über ein WAN ermöglicht den schnellen Austausch großer Informationsmengen (Dateien, Programme, Textinformationen usw.) zwischen einem Unternehmen und seinen Marktpartnern.
- In einem lokalen Netz kann die Gesamtheit der Informationsverarbeitungsprozesse belastungsgerecht auf verschiedene Rechner verteilt werden, die spezielle Aufgaben übernehmen.

Übungsaufgabe 1.8

Bei der Realisierung offener Systeme spielt die Einhaltung von Standards und Normen eine gewichtige Rolle. Prinzipiell sind zwei verschiedene Methoden denkbar, wie dieser Anspruch umgesetzt werden kann:

- (1) Die Normierung regelt die Einzelheiten der einzubindenden Systeme, d.h. offene Systeme werden alle mit dem gleichen Betriebssystem sowie dem gleichen Datei- und Datenbanksystem aufgebaut.
- (2) Die Normierung überlässt die interne Ausgestaltung den jeweiligen Herstellern, sie regelt lediglich die Kommunikation mit anderen Systemen durch die Definition von Standardschnittstellen.

Diskutieren Sie die beiden Methoden, indem Sie besonders auf die Aspekte

- Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Systemzwecke und
- Weiterentwicklung und Verbesserung der Systeme eingehen.

c) Client/Server-Computing

Die zentralisierte, mit proprietären Großrechnersystemen betriebene Informationsverarbeitung stellt ein überholtes Konzept dar. Zwar gestatten mit einem Zentralrechner gekoppelte (unintelligente) Terminals oder Personalcomputer einen dezentralen Zugang des Benutzers von seinem Arbeitsplatz aus zu den zentral betriebenen Anwendungssystemen, doch sind die Nachteile der zentralen, großrechnerorientierten Informationsverarbeitung gravierend (vgl. BUCK-EMDEN und GALIMOW 1995, S. 22):

Nachteile der zentralen IV

Die Benutzer bzw. Anwendungssysteme konkurrieren um die knappe zentrale Rechnerressource. Um die Systemantwortzeiten für die Benutzer in Grenzen zu halten, müssen die Anwendungssysteme daher so gestaltet werden, dass sie den Zentralrechner möglichst wenig belasten. Die Benutzeranforderungen treten damit gegenüber dem Ressourcenverteilungsproblem zurück. Die Folge sind die noch heute auf Großrechnern eingesetzten Anwendungssysteme mit knapp bemessener Funktionalität und unkomfortablen Bedienoberflächen ohne Grafikunterstützung.

Client/Server-Computing

Als alternatives, diese Defizite vermeidendes Konzept bietet sich das Client/ Server-Computing an. Es beruht auf der Aufteilung von Verarbeitungsprozessen in Server- und Client-Prozesse und der Kooperation dieser Prozesse in einem Rechnernetz. Diese Organisationsform der Informationsverarbeitung wird auch als Client/Server-Modell oder Client/Server-Architektur bezeichnet. Abb. 1.14 veranschaulicht das Client/Server-Modell.

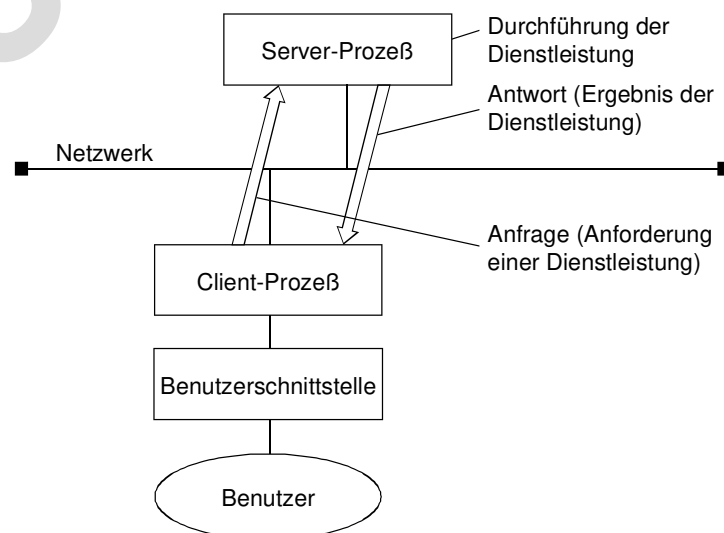


Abb. 1.14. Client/Server-Modell (vgl. WELZEL 1995, S. 280).

Client- und Serverprozesse

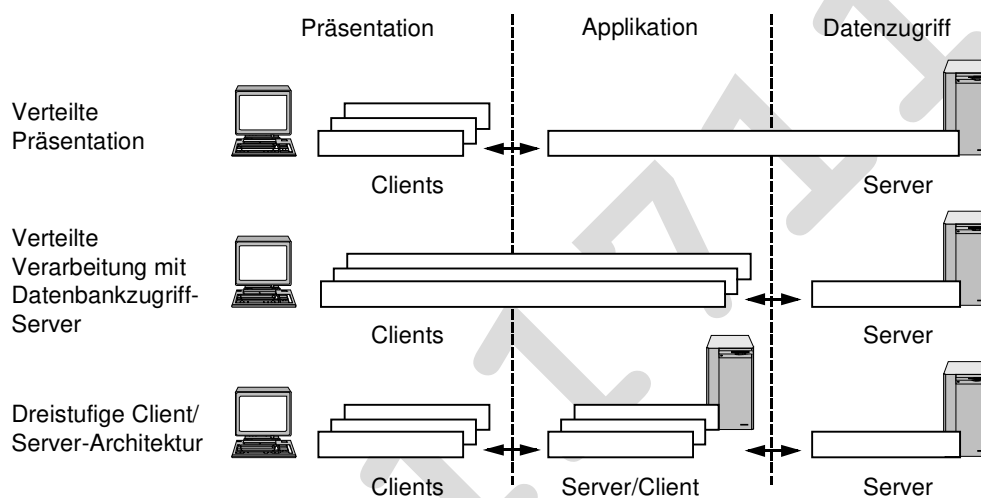
Man beachte, dass Client und Server Prozesse und nicht Geräte darstellen. In der Regel werden Client- und Serverprozesse auf unterschiedlichen Computern abgewickelt. Grundsätzlich können Client und Server jedoch auch denselben Computer benutzen.

Gemäß dem Client/Server-Modell organisierte Verarbeitungsprozesse werden in Client/Server-Systemen durchgeführt. Bestandteile solcher Systeme sind:

- Rechner zur Durchführung von Client- und Serverprozessen,
- ein die Rechner verbindendes Netzwerk einschließlich der erforderlichen Netzwerkprotokolle,
- auf den beteiligten Rechnern zu installierende Client-Software und Server-Software zur Steuerung und Koordination der Kooperation,
- die jeweiligen Anwendungsprogramme.

**Komponenten von
Client/Server-
Systemen**

Welche Dienste die Server für ihre Clients erbringen, hängt von der Konfigurierung der Anwendungssysteme ab. Dies führt zu einer bestimmten Aufgabenteilung zwischen Clients und Server. Die Abb. 1.15 zeigt einige grundlegende Client/Server-Konfigurationen.



**Client/Server-
Konfigurationen**

Abb. 1.15. Einige grundlegende Client/Server-Konfigurationen (vgl. BUCK-EMDEN und GALIMOW 1995, S. 21).

In Abb. 1.15 wird ein Anwendungssystem grob in die Komponenten Präsentation, Applikation und Datenzugriff unterteilt:

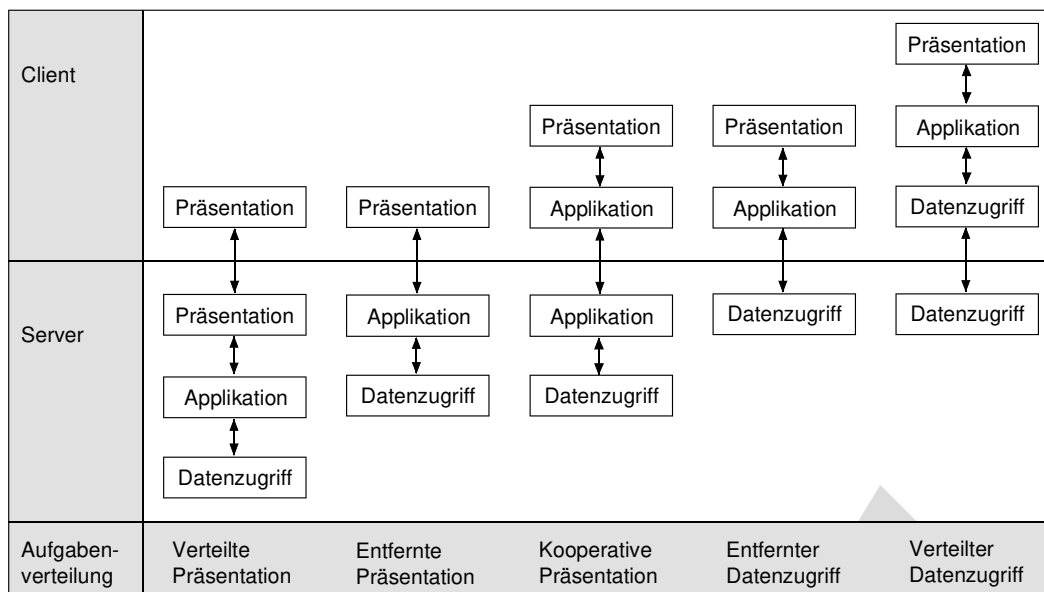
- Die **Präsentationskomponente** beinhaltet die Bedienoberfläche und dient der komfortablen, grafikgestützten Dateneingabe, Ergebnisaufbereitung und Benutzerführung.
- Die **Applikationskomponente** umfasst die problembezogenen Verarbeitungsfunktionen eines Anwendungssystems.
- Die **Datenzugriffskomponente** schließt sämtliche Datenbankdienste bzw. Funktionen zum Lesen, Einfügen, Ändern, Löschen usw. der anwendungsbezogenen Daten ein.

**Komponenten von
Anwendungssystemen**

Bei der verteilten Präsentation wird die mit der Darstellung und Nutzung der grafischen Bedienoberfläche verbundene Verarbeitung je in mehrere Client-Prozesse eingebracht. Zur Abwicklung der Clients stehen eigene, bei den Anwendern installierte Präsentationsrechner zur Verfügung. Die Applikations- und die Datenzugriffs-Komponente bilden dagegen einen Serverprozess, der auf einem zentralen Rechner abläuft.

verteilte Präsentation

verteilte Verarbeitung mit Datenzugriff-Server	<p>Einen Schritt weiter geht die verteilte Verarbeitung mit Datenzugriffservern. Neben der Präsentationskomponente werden nun auch die Applikationsfunktionen auf die Clients verlagert; wie zuvor laufen die Clients auf eigenen Rechnern bei den Anwendern ab. Die bei dem Server verbleibende Verarbeitung beschränkt sich auf die Datenbankverwaltung und den Datenbankzugriff.</p>
dreistufige Client/Server-Konfigurationen	<p>Eine erheblich flexiblere Lastverteilung gestatten dreistufige Client/Server-Konfigurationen. Die Präsentations-, die Applikations- und die Datenzugriffskomponente sind je als separate Prozesse organisiert. Die Prozesse sind je auf eigenen Rechnern untergebracht und kooperieren wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Applikationen nehmen ihrerseits die Dienste der Datenzugriffskomponente in Anspruch und befinden sich dann in der Rolle von Clients. - Für Datenzugriffszwecke steht nur ein Prozess zur Verfügung, der stets nur die Rolle eines Servers einnimmt.
Kaskadierung	<p>Eine derartige mehrstufige Anordnung, bei der ein als Server aufrufbarer Prozess selbst auf Dienste eines anderen Servers zurückgreift und damit eine Doppelrolle als Server und Client spielt, bezeichnet man auch als Kaskadierung. Bei der Kaskadierung in Abb. 1.15 sind die Clients und Server linear über drei Stufen hinweg angeordnet. Grundsätzlich möglich sind auch nicht-lineare Anordnungen in Netzwerkform.</p> <p>Zu feineren Abstufungen der Aufgabenverteilung gelangt man durch die weitere Zerlegung der obigen Prozesse in je einen Client- und einen Serverprozess. Die sich dann ergebenden Möglichkeiten der Aufgabenverteilung zwischen Client und Server sind in Abb. 1.16 zusammengestellt.</p>
Vorteile von Client/Server-Systemen	<p>Neben der durch eine gleichmäßigere Lastverteilung bewirkten Leistungssteigerung und Reduzierung der Antwortzeiten gelten erweiterte Funktionalität und komfortable, grafikunterstützte Bedienoberflächen als Vorteile von Client/Server-Systemen. Geeignet konzipierte Client/Server-Systeme zeichnen sich zudem durch Offenheit, Portabilität und Skalierbarkeit aus:</p>
Offenheit	<ul style="list-style-type: none"> - Offenheit liegt vor, wenn die für offene Systeme geltenden Standards und Normen eingehalten werden; offene Client/Server-Systeme können dann mit Hard- und Softwarekomponenten unterschiedlicher Hersteller realisiert werden.
Portabilität	<ul style="list-style-type: none"> - Portabilität besagt, dass die Anwendungssoftware ohne weitere Anpassungen auf allen Rechnern des Systems eingesetzt werden kann.
Skalierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Skalierbarkeit bedeutet, dass die Hard- und Softwarekomponenten des Systems an veränderte Lastprofile - beispielsweise bei steigender Benutzerzahl oder zusätzlich hinzukommenden Anwendungen - angepasst werden können.
Investitionssicherung	<p>Bei dem Übergang von proprietären Großrechnersystemen zu Client/Server-Architekturen ist das Problem der Investitionssicherung zu berücksichtigen. Eine Abschreibung teurer Großrechnersysteme ist kurzfristig ebenso wenig möglich wie ein abrupter Umstieg in die Client/Server-Technologie. Zu beachten sind außerdem die hohen Investitionen in das Know-How der Entwickler und Benutzer der vorhandenen (Alt-) Systeme. Nur ein gleitender Übergang vermag diese Investitionen zu sichern. Der sukzessive Systemwechsel setzt allerdings eine unternehmensweite „Open-Systems-Strategie“ voraus, deren Erarbeitung und Umsetzung fraglos eine erhebliche Herausforderung für das Management darstellt.</p>
Open-Systems-Strategie	



feinere Abstufung der Aufgabenverteilung

Abb. 1.16. Möglichkeiten der Aufgabenverteilung zwischen Client und Server (vgl. Computerwoche Nr. 37 vom 11.09.92/Software AG, zit. nach HOCH und SCHIRRA 1993, S. 28).

Übungsaufgabe 1.9

Häufig werden Client/Server-Systeme wie selbstverständlich mit offenen Systemen gleichgesetzt. Diskutieren Sie, inwieweit dieser Sprachgebrauch gerechtfertigt ist.

d) Middleware

Verteilte, als Client/Server-Systeme gestaltete Informationssysteme erfordern ein reibungsloses Zusammenspiel von Client- und Serverprozessen. Diese Kooperation hat sich in einer Systemwelt zu vollziehen, die aus heterogenen Hard- und Softwarekomponenten besteht. Die hierbei anfallenden Steuerungs-, Koordinations-, Kontroll- und Kommunikationsaktivitäten lagert man sinnvollerweise weitgehend aus den kooperierenden Prozessen aus und bezieht sie in spezielle Softwarekomponenten ein. Die Gesamtheit der Softwarekomponenten zur Ausführung von Koordinations-, Kommunikations- und weiteren Diensten bezeichnet man als Middleware.

Kooperation in heterogenen Systemwelten

Middleware ist zunächst im Umfeld von Datenbanken entstanden. Sie besteht dort aus einer Softwareschicht, die als Bindeglied zwischen Anwendungssystemen und Daten- bzw. Datenbankverwaltungssystemen fungiert. Ihre Aufgabe besteht insbesondere darin, den Anwendungen eine einheitliche Schnittstelle für den Zugang zu heterogenen Datenquellen bereitzustellen und konkurrierende Datenzugriffe zu koordinieren. Abb. 1.17 veranschaulicht die verbindende Rolle der Middleware.

Datenbank-Middleware

Mit dem Vordringen von Client/Server-Systemen wuchs der Umfang der auf die Middleware übertragenen Aufgaben und Dienste. Inzwischen wird Middleware als eine Softwareschicht zwischen den Anwendungssystemen und der hardwarenahen Basissoftware verstanden. Zu letzterer gehören insbesondere

Verallgemeinerung des Middleware-Begriffs

- die **Systemsoftware**, d.h. Rechner-Betriebssysteme sowie die zur Datenübertragung in Netzwerken eingesetzte Netzsoftware,

- die **Datenverwaltungssysteme**, d.h. Systeme, welche der Pflege und dem Zugriff zu Dateien (Dateiverwaltungssysteme), Datenbanken (Datenbankverwaltungssysteme), Dokumenten (Dokumentenverwaltungssysteme) usw. dienen.

Middleware als Softwareschicht

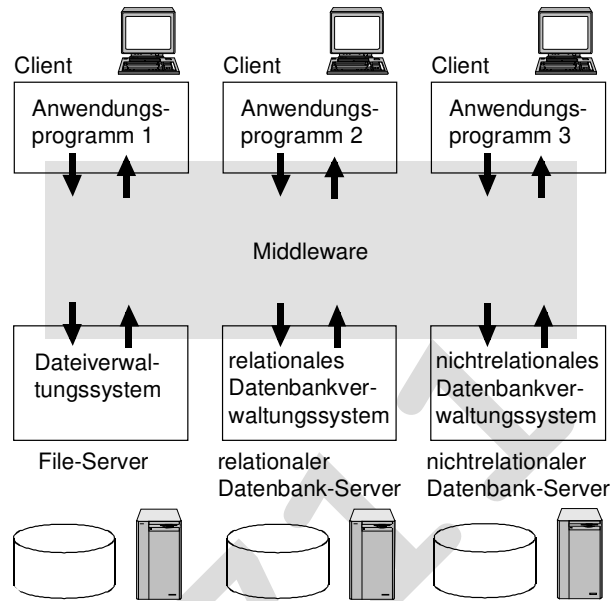


Abb. 1.17. Middleware als Softwareschicht zwischen Anwendungs- und Datenbankverwaltungssystemen.

Bei einer weiter gefassten Abgrenzung zählen auch Datenverwaltungssysteme zur Middleware; in diesem Fall bezeichnet Middleware die Softwareschicht zwischen der Anwendungs- und der Systemsoftware (vgl. z.B. RIEHM und VOGLER 1996, S. 27). Die hier vertretene Auffassung wird in Abb. 1.18 veranschaulicht.

In verteilten, auf der Client/Server-Architektur beruhenden Anwendungen werden mit dem Einsatz von Middleware mehrere Zwecke verfolgt:

Ziele von Middleware

- Bereitstellung von Diensten,
- Herstellung von Transparenz,
- Unterstützung der Integration.

Dienste

Über standardisierte Schnittstellen stellt Middleware **Dienste** für Anwendungssysteme bereit. Dabei handelt es sich häufig um Funktionen, die bislang von den Anwendungssystemen selbst wahrgenommen wurden. Beispiele sind die Steuerung der Zusammenarbeit von Anwendungen und die Datenbereitstellung aus heterogenen Datenquellen (vgl. hierzu Abb. 1.17). Mit der Herausnahme von Funktionalität aus Anwendungsprogrammen wird ein Weg fortgesetzt, der bereits bei der Entwicklung von Datenverwaltungssystemen eingeschlagen wurde. Auch dort wurde herausgelöste, spezifische Funktionalität von eigenständigen Diensten realisiert.

Transparenz

Bei der Herstellung von **Transparenz** geht es um die Abschirmung der Anwendungssysteme gegenüber einer komplexen, heterogenen Systemwelt bestehend aus Betriebssystemen, Netzwerkprotokollen, Datenverwaltungssystemen usw. Insbesondere sollen für die Anwendungssysteme möglichst einheitliche Schnittstellen geschaffen werden, welche die Heterogenität der darunter liegenden Systeme verbirgt. Dies bedeutet beispielsweise, dass der Zugriff zu Daten über eine standardisierte Middleware-Schnittstelle erfolgt und die Kenntnis der Schnittstellen der eingesetzten Datenverwaltungssysteme nicht erforderlich ist.

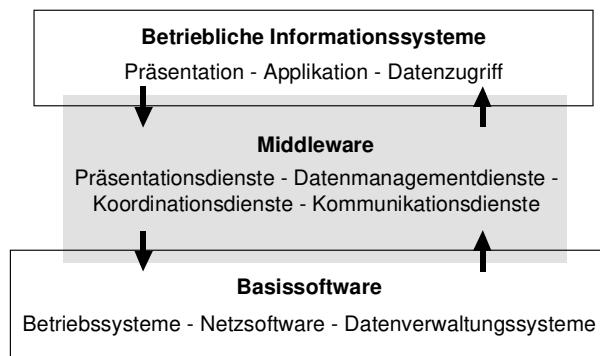


Abb. 1.18. Middleware als Softwareschicht zwischen betrieblichen Informationssystemen und Basissoftware.

Middleware stellt standardisierte Schnittstellen und Protokolle für die Kommunikation verteilter Anwendungen bereit. Darüber hinaus steuert sie die Kooperation verteilter Anwendungen. Sie bewirkt damit eine **Integration** von Anwendungen und Daten in einer heterogenen Systemwelt.

Integration

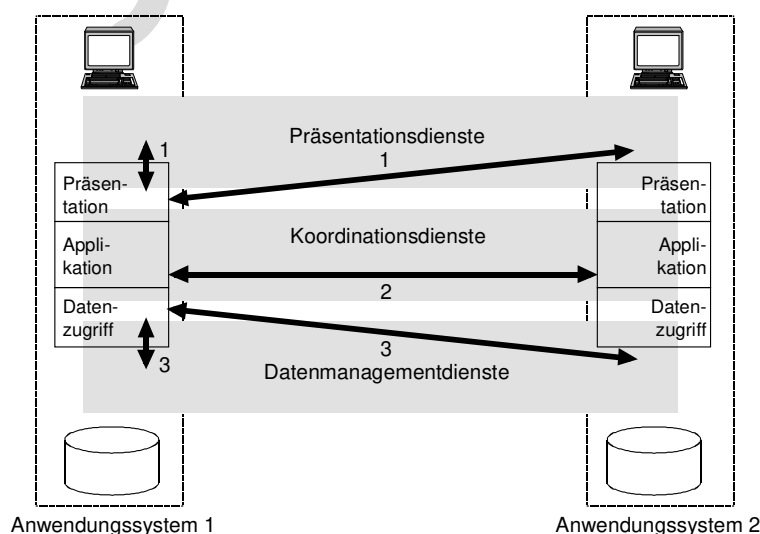
Aus der Sicht von Anwendungssystemen liegen die mit Middleware hergestellten Integrationsbeziehungen auf den bereits in Abb. 1.15 eingeführten Ebenen Präsentation, Applikation und Datenzugriff. Eine schematische Darstellung der ebenenbezogenen Integrationsbeziehungen zeigt die Abb. 1.19. Jede der Ebenen umschließt zugleich eine abgrenzbare Middlewarekomponente.

Laut Abb. 1.19 werden aus der Perspektive des Anwendungssystems 1 Integrationsbeziehungen hergestellt durch die Nutzung von

- Präsentationsdiensten,
- Koordinationsdiensten und
- Datenmanagementdiensten.

Integration durch Nutzung von Diensten

Der Zugriff zu diesen Diensten erfolgt über die Präsentationsschnittstelle (1), Schnittstellen zwischen Applikationsfunktionen (2) und die Datenschnittstelle (3). Wie die Abb. 1.19 weiter erkennen lässt, unterstützt Middleware nicht nur das Zusammenwirken von Komponenten verschiedener Anwendungssysteme, sondern auch von Komponenten innerhalb eines Anwendungssystems.



Integration mit Middlediensten

Abb. 1.19. Integration von Anwendungssystemen mit Middlediensten (vgl. hierzu Brodie und Stonebraker 1995).

Neben den in Abb. 1.19 genannten Diensten umschließt Middleware vor allem noch Kommunikationsdienste. Die genannten Kategorien von Middlwarediensten werden in Abb. 1.20 kurz erläutert (vgl. hierzu RIEHM und VÖGLER 1995, S. 37ff.).

Kategorien von Middleware-Diensten

Middlwaredienste	Erläuterung
Präsentationsdienste	Präsentationsdienste unterstützen u.a. die Benutzung von Anwendungssystemen durch die Bereitstellung von Druckdiensten und von grafischen Benutzerschnittstellen. Druckdienste gestatten einen Zugang zu den in einem Netzwerk verteilten Druckerressourcen. Grafische Benutzerschnittstellen bieten den Bedienkomfort moderner Desktopoberflächen. Im Falle der verteilten Präsentation, wie sie z.B. mit dem System X Windows ermöglicht wird, können auf einem Bildschirm gleichzeitig mehrere – lokale und entfernte – Anwendungen über je ein Fenster abgewickelt werden.
Datenmanagementdienste	Datenmanagementdienste umfassen u.a. Datenzugriffs- und Datenverteilungsdienste. Als Schicht zwischen Anwendungssystemen und Datenverwaltungssystemen unterstützen Datenzugriffsdienste den transparenten Zugriff von Applikationskomponenten auf heterogene Daten. Zu den in einem Netzwerk verteilten relationalen und nichtrelationalen Datenbanken wird so ein Zugang über eine einheitliche Schnittstelle ermöglicht; in der Regel ist dies eine SQL-Schnittstelle. Datenverteilungsdienste stellen die Konsistenz heterogener, verteilter Datenbestände durch die Realisierung von Datenaustauschbeziehungen sicher.
Koordinationsdienste	Koordinationsdienste unterstützen u.a. die Zusammenarbeit von Anwendungen und die Transaktionsverarbeitung. Die Koordination des Zusammenwirkens autonomer Anwendungsprozesse kann durch den Austausch von Nachrichten mittels Messaging-Diensten erfolgen. Solche Dienste dienen u.a. der Steuerung des Nachrichtenflusses, der Herstellung eines Schnittstellenstandards zwischen den Anwendungen und der Nutzung von Kommunikationsdiensten für den eigentlichen Nachrichtenaustausch (z.B. E-Mail, EDIFACT). Die Verarbeitung von Transaktionen, d.h. ganz oder gar nicht ausgeführten Verrichtungseinheiten von Anwendungen, kann Zugriffe auf verschiedene Systemressourcen einschließen (z.B. Daten-, Präsentations-, Kommunikationsressourcen). Mit Hilfe eines Transaktionsmanagers wird der Ressourcenzugriff koordiniert, und es wird die Ausführung einer Transaktion in einer verteilten Umgebung als Verrichtungseinheit sichergestellt.
Kommunikationsdienste	Middlwaredienste dieser Art sind netzwerknahe Softwarekomponenten, welche den synchronen und asynchronen Nachrichtenaustausch zwischen Prozessen (Anwendungen, Anwendungskomponenten) realisieren. Sie schirmen gegenüber der darunterliegenden heterogenen Systemwelt (Netzwerkprotokolle, Betriebssysteme) ab und stellen Standards für den Datentransport zur Verfügung. Zu den Kommunikationsdiensten zählen u.a. Remote Procedure Call, Message Queuing, elektronische Post (E-Mail) und elektronischer Datenaustausch (EDIFACT).

Abb. 1.20. Einige Kategorien von Middleware-Diensten.

Abb. 1.20 gibt eine Übersicht über einige der wichtigeren Middlwaredienste. Die Darstellung ist keineswegs vollständig. Nicht einbezogen wurde z.B. die große Gruppe der Systemdienste, die u.a. der Systemkonfigurierung, der Software-Installation, der Fehlererkennung, der Recovery-Koordination, der Zugriffskontrolle usw. dienen (vgl. TRESCH 1996, S. 250).

Zur weiteren Verdeutlichung des Nutzens von Middleware seien nachfolgend zwei Beispiele für anwendungsnahe Middlwaredienste betrachtet:

- SQL-Middleware und
- Warehousing-Middleware.

Beispiel 1.1

SQL (Structured Query Language) gilt als einer der verbreitetsten Standards für den Zugang zu relationalen Datenbanken. Dennoch ist damit ein transparenter Zugriff auf relationale Datenbanksysteme unterschiedlicher Hersteller in einer verteilten Client/Server-Umgebung noch längst nicht möglich. Als hinderlich erweisen sich die Unterschiede zwischen den herstellerbezogenen SQL-Dialekten, den eingesetzten Netzwerkprotokollen, den installierten Hardware-Plattformen usw. SQL-Middleware zielt auf die Überbrückung dieser Unterschiede und auf die Bereitstellung einer einheitlichen SQL-Schnittstelle ab. Diese soll also die Erschließung heterogener Datenbanken mit nur einem SQL-Dialekt gestatten.

Eines der Konzepte, welches die erwähnten Unterschiede für die Anwendungen bzw. Clients transparent macht, ist das des SQL-Gateway-Servers (vgl. TRESCH 1996, S. 251). Es wird in Abb. 1.21 veranschaulicht.

Die Clients in Abb. 1.21 verwenden lediglich eine Datenbank-Schnittstelle, nämlich die von dem SQL-Gateway-Server bereitgestellte. Die Implementierung mehrerer Schnittstellen in den Anwendungsprogrammen für den Zugriff zu verschiedenen Datenbanken entfällt damit. Setzt z.B. ein Client eine Abfrage an die Oracle-Datenbank ab, so wird diese von dem Gateway auf die Schnittstelle des Oracle-Servers umgesetzt und dann an den Oracle-Server übergeben. Der Gateway-Server verwaltet also selbst keine Daten. Vielmehr übersetzt er die SQL-Abfragen der Clients in die jeweiligen SQL-Schnittstellen der angesprochenen Datenbanken.

**Middleware-
Beispiel:
SQL**

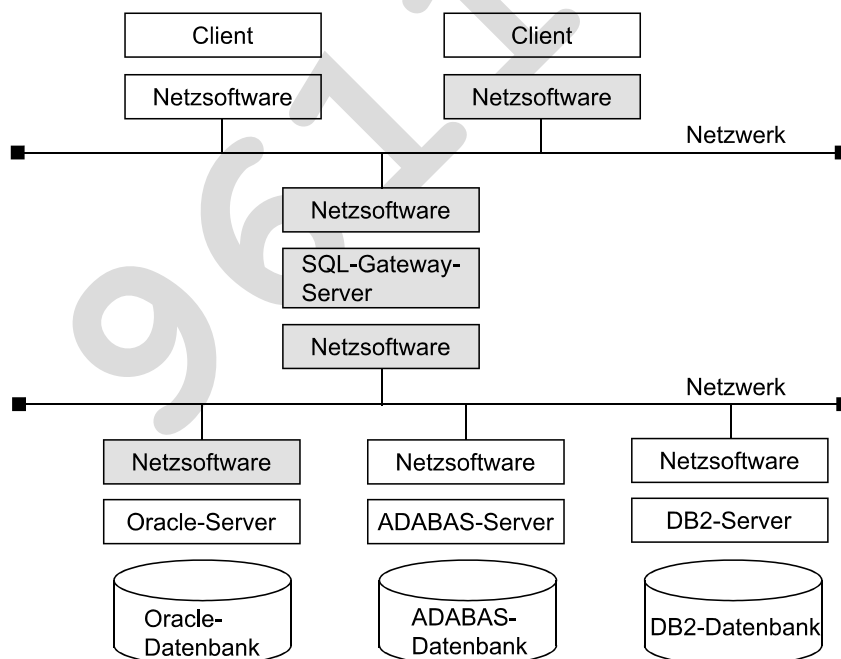


Abb. 1.21. Erschließung heterogener Datenbanken mit einem SQL-Gateway-Server.

Beispiel 1.2

Seit Ende der 80er Jahre wird das Data Warehousing als ein Konzept zur Überwindung der Heterogenität der für Entscheidungsträger relevanten Informationsquellen und zur Bewältigung der Informationsexplosion vorgeschlagen. Abgezielt wird auf die Bereitstellung ausgewählter, zuverlässiger, periodengerechter und geeignet verdichteter Informationen aus internen und externen Informationsquellen für autorisierte Personen zum Zwecke der Entscheidungsunterstützung (vgl. auch POWELL 1994, S. 13). Das Data Warehouse selbst stellt eine Datenbank dar, in die Informationen aus den verschiedenen Quellen in einer vorverarbeiteten Form kopiert werden - insofern kann von einer vorausschauenden Datenintegration gesprochen werden (vgl. TRESCH 1996, S. 253).

Bei dem Betrieb eines Data Warehouse in einer heterogenen Client/Server-Umgebung stellen sich u.a. folgende Probleme:

- Bereitstellung von Daten in unterschiedlichen Verdichtungsstufen,
- Elimination von Redundanzen zwischen den aus verschiedenen Quellen entnommenen Daten,
- Nachführung der im Warehouse gehaltenen Daten in Abhängigkeit von Änderungen der Daten bei den Informationsquellen,
- Sicherstellung der Konsistenz der in das Warehouse kopierten Daten.

Ihre Lösung ermöglicht Warehousing-Middleware. Eine grobe Übersicht über die hierbei eingesetzten Dienste zeigt die Abb. 1.22; Softwarekomponenten für Kommunikationszwecke bleiben aus Vereinfachungsgründen unberücksichtigt.

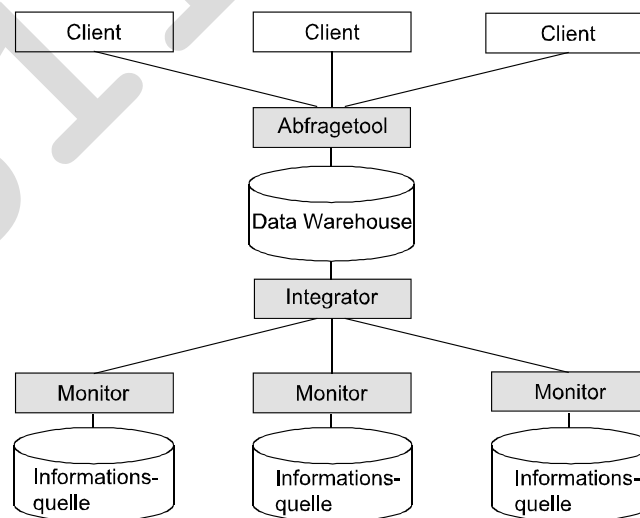


Abb. 1.22. Data Warehousing und hierbei eingesetzte Middleware (Modifikation einer Darstellung von TRESCH 1996, S. 253).

Wesentliche Komponenten der Data Warehousing-Middleware sind:

- ein Abfragetool,
- ein Integrator sowie
- quellspezifische Monitore.

Das Abfragetool gestattet den Clients die Formulierung ihrer Informationswünsche. Abfragen werden allerdings nicht unmittelbar an die jeweiligen Informationsquellen gerichtet, sondern an das Data Warehouse.

**Middleware-
Beispiel:
Data Warehouse**

**Komponenten von
Warehousing-
Middleware**

Auf den Informationsquellen setzten quellspezifische Monitore auf. Sie registrieren Veränderungen (Updates) in den entsprechenden Datenbeständen und transferieren gegebenenfalls Änderungsdaten an den Integrator. Die zum Erkennen von Updates einsetzbaren Mechanismen hängen von der Art der Informationsquellen ab. Im Falle einer Datenbank kann z.B. ein Trigger-Mechanismus eingesetzt werden, um dem Monitor Veränderungen zu melden; im ungünstigsten Fall wird man um die Erstellung zeitpunktbezogener Kopien des Datenbestandes und den Vergleich mit früheren Kopien nicht herumkommen.

Die von den Monitoren an den Integrator übergebenen Informationen gehen nicht unmittelbar in das Data Warehouse ein. Vielmehr selektiert der Integrator die relevanten Informationen aus der übergebenen Informationsmenge, konvertiert die selektierten Informationen entsprechend dem Datenmodell des Data Warehouse, nimmt die vorgesehenen Verdichtungen vor und legt die Informationen im Data Warehouse ab. Dies geschieht in einer inkrementellen, durch Änderungsmitteilungen der Monitore gesteuerten Weise.

Übungsaufgabe 1.10

Betrachtet seien die obigen Beispiele zu Middleware. Nehmen Sie eine Einordnung beider Beispiele in das Middleware-Konzept vor, indem Sie kurz darstellen,

- welche Dienste bereitgestellt werden,
- inwiefern die Systeme für Transparenz sorgen und
- auf welche Weise sie zur Integration beitragen.

1.2.2 Inner- und interorganisatorische Integration

Fortschritte in der Computertechnologie haben stets auch zu fortgeschritteneren Ansätzen der betrieblichen Informationsverarbeitung geführt. Mehr und mehr rückte dabei die gesamtheitliche Betrachtung des Unternehmens und seiner Verflechtungen mit der Umwelt in den Vordergrund. Als Beispiel seien Ansätze wie „Computer Integrated Manufacturing“, „Integration Engineering“, „Business Process Engineering“ und - unternehmensübergreifende Überlegungen betreffend – „Interorganisationssysteme“ genannt. Gemeinsam ist ihnen der Integrationsgedanke, der auf die Verbindung von Daten und auf die Verbindung von Arbeitsabläufen bzw. Prozessen abzielt.

Erweiterung des Integrationsgedankens

Oftmals präsentiert sich jedoch die Informationsverarbeitung in den Unternehmen als eine heterogene Landschaft von nicht integrierten Einzelsystemen bzw. Inselösungen. Auch wenn sich die einzelnen Anwendungen durch einen hohen Entwicklungsstand auszeichnen, treten dennoch erhebliche Integrationsdefizite auf:

Inselösungen

- Von mehreren Systemen verarbeitete gleiche Daten müssen entweder mehrfach erfasst oder über aufwendige Schnittstellenkonstruktionen ausgetauscht werden.
- Durch die Inkaufnahme von Datenredundanzen wird die Entstehung inkonsistenter Datenbestände begünstigt.
- Einzelsysteme sind in der Regel auf bestimmte betriebliche Funktionen zugeschnitten; funktionsübergreifende Arbeitsabläufe werden daher nur unzureichend unterstützt.

Integrationsdefizite

Analoge Defizite ergeben sich hinsichtlich der unternehmensübergreifenden Informationsverarbeitung, falls geeignete integrative Maßnahmen unterbleiben.

Inner- und interorganisatorische Integrationsansätze streben die Behebung derartiger Defizite und die Nutzung der organisatorischen Potentiale der Informationsverarbeitung an. Einige der Ansätze werden nachfolgend behandelt.

a) Innerorganisatorische Integration

Bei der Entwicklung innerorganisatorischer Integrationsansätze lassen sich u.a. folgende Stufen ausmachen:

Integrationsstufen

- Funktions- und Datenintegration,
- horizontale und vertikale Integration,
- Prozessintegration.

Funktions- und Datenintegration stellen technologieorientierte Mechanismen zur Verbindung von Einzelsystemen dar. Aus organisatorischer Sicht können sich Verbindungen in die horizontale oder die vertikale Dimension erstrecken. Konzeptionell noch weiter reicht die auf bereichsübergreifende Arbeitsabläufe ausgerichtete Prozessintegration.

(1) Funktions- und Datenintegration

Die Möglichkeit der Nutzung der Funktionalitäten unterschiedlicher Anwendungssysteme an einem Computerarbeitsplatz eröffnet arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume. So können z.B. Präsentationsfunktionen unterschiedlicher Systeme genutzt oder Applikationsfunktionen unterschiedlicher Systeme zu einer Arbeitsfolge zusammengefasst werden. Man spricht dann von Funktionsintegration:

Funktionsintegration

Als Funktionsintegration bezeichnet man die Zusammenfassung von Funktionen unterschiedlicher Anwendungssysteme an einem Computerarbeitsplatz; ihr Zweck ist die Bildung von Arbeitsfolgen, die ein Arbeitsgebiet überdecken.

Taylorismus

Beispielsweise wird ein Kreditsachbearbeiter in einer Bank seine Kunden prompt und umfassend beraten können, wenn er von seinem Arbeitsplatz jederzeit Zugang zu den sein Arbeitsgebiet betreffenden Anwendungssystemen hat. Im gegebenen Fall erstreckt sich das Spektrum vom Kundeninformationssystem über die Kreditangebotsstellung bis hin zum Kontokorrentsystem. Die Funktionsintegration wirkt somit dem Taylorismus entgegen. Letzterer strebt Produktivitätssteigerungen durch die Ausnutzung von Spezialisierungsvorteilen an. Die Funktionsintegration führt dagegen zu einer Verringerung der Arbeitsteilung. Produktivitätsvorteile können sich dennoch ergeben, da z.B. der Wegfall von Übergangs- und Einarbeitungszeiten eine schnellere Bearbeitung ermöglicht (vgl. SCHEER 1990, S. 64f.).

Gegenstand der Datenintegration

Bei der Datenintegration geht es um die Nutzung von Daten aus verschiedenen Anwendungssystemen im Rahmen einer Arbeitsabfolge bzw. eines Arbeitsgebietes. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen (vgl. HACKSTEIN und KÖHL 1991, S. 30):

- durch den Austausch von Daten zwischen eigenständigen Anwendungssystemen,

- durch die Bereitstellung einer gemeinsamen Datenbasis für mehrere eigenständige Anwendungssysteme.

Im ersten Fall werden Datenredundanzen explizit in Kauf genommen. Der **Datenaustausch** kann durch die Ablage von Daten in Zwischendateien oder durch Kopplungsprozeduren realisiert werden, welche Daten bei Bedarf aus dem jeweiligen Bestand extrahieren. Im zweiten Fall werden Daten redundanzfrei in einer (verteilten) Datenbank abgelegt. Über das Datenbankverwaltungssystem haben die einzelnen Anwendungen Zugang zu den gemeinsamen Daten. Abb. 1.23 veranschaulicht die Integrationsmechanismen an einem vereinfachten Beispiel.

Datenaustausch

Bei dem Datenaustausch gemäß Abb. 1.23 a) entstehen **Datenredundanzen** durch die Übernahme von Umsatzdaten in den Datenbestand des Berichtssystems. Die Datenredundanzen entfallen, falls man, wie es Abb. 1.23 b) andeutet, den Anwendungssystemen eine gemeinsame Datenbasis unterlegt.

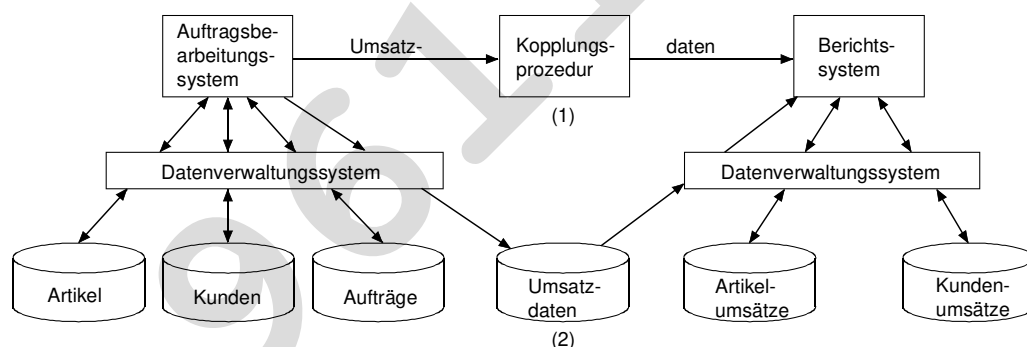
Datenredundanzen

Der Begriff der Datenintegration kann nun wie folgt präzisiert werden:

Als Datenintegration bezeichnet man einerseits die Verbindung von Anwendungssystemen durch den Austausch von Daten und andererseits die Einrichtung eines von mehreren Anwendungssystemen gemeinsam genutzten Datenbestandes; der Zweck besteht darin, die Nutzung der Daten unterschiedlicher Anwendungssysteme im Rahmen eines Arbeitsgebietes zu ermöglichen.

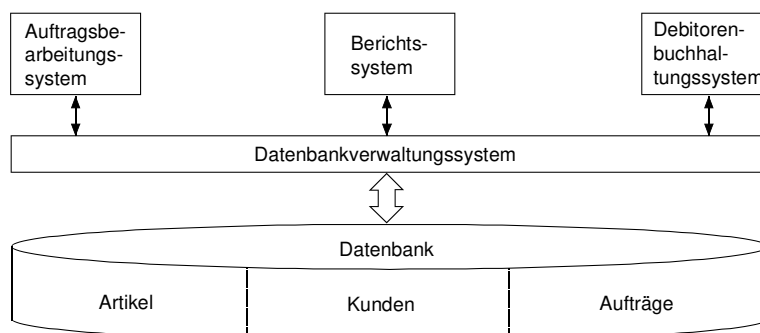
Datenintegration

Vor- und Nachteile beider Mechanismen der Datenintegration ergeben sich aus der gegenüberstellenden Beurteilung in Abb. 1.24 (vgl. hierzu GASSNER 1996, S. 14ff.; THOMA 1993, S. 223 f.).



a) Datenaustausch mittels einer Kopplungsprozedur (1) oder über eine Zwischendatei (2).

Formen der Datenintegration



b) Datenintegration durch gemeinsame Datenhaltung.

Abb. 1.23. Formen der Datenintegration.

Beurteilungsmerkmal	Datenintegration durch Datenaustausch	Datenintegration durch gemeinsamen Datenbestand
Datenmodellierung und Datenhaltung	Voneinander unabhängig modellierbare Datenbanken; jedoch treten Diskrepanzen bei Modellüberschneidungen auf.	Nur ein übergreifendes Datenmodell; unternehmensweite Datenmodellierung ist jedoch sehr aufwendig und unternehmensweite Datenbank wegen Systemunterschieden kaum realisierbar.
Datenredundanz und Datenkonsistenz	Datenredundanzen erschweren die Sicherstellung der Konsistenz der Daten.	Datenkonsistenz ist leicht herstellbar, da keine Datenredundanzen auftreten.
Datenaktualität	Nachführung von Daten in mehreren Datenbeständen ist sehr aufwendig.	Daten müssen nur in einem Datenbestand aktualisiert werden.
Schnittstellen	Mit der Anzahl eigenständiger Anwendungen steigt die Zahl der Schnittstellen zwischen den Anwendungen stark an.	Schnittstellen zwischen den Anwendungen entfallen.
Zusätzliche (Standard-) Anwendungssysteme	Einsatz zusätzlicher (Standard-) Anwendungssysteme erhöht die Schnittstellenproblematik.	Einsatz zusätzlicher Standardsoftware bereitet - anders als bei Eigenentwicklung - erhebliche Datenanpassungsprobleme.

Abb. 1.24. Gegenüberstellung zweier Mechanismen der Datenintegration.

(2) Horizontale und vertikale Integration

- Systemverbindungen** Mittels Funktions- und Datenintegration können Verbindungen zwischen Anwendungssystemen der gleichen organisatorischen Ebene sowie ebenenübergreifende Verbindungen hergestellt werden. Die unternehmensweite Betrachtung von Systemverbindungen führt zu einem Rahmenkonzept der integrierten Informationsverarbeitung, wie es in Abb. 1.1 dargestellt wurde. Dieses Rahmenkonzept weist die Dimensionen der horizontalen und vertikalen Integration aus.
- horizontale Integration** Die **horizontale Integration** beinhaltet die Verflechtung der Anwendungssysteme der operativen Ebene entlang des Leistungserstellungsprozesses. Sie ergibt sich zwangsläufig aus dem Durchlauf von Bearbeitungsobjekten durch betriebliche Funktionsbereiche. Als Beispiel sei die - stark vereinfachte - Auftragsabwicklung in einem Fertigungsbetrieb betrachtet. Gemäß Abb. 1.25 durchläuft ein Auftragsobjekt z.B. nacheinander die Abteilungen Auftragsbearbeitung, Konstruktion, Disposition, Fakturierung und Debitorenbuchhaltung der Funktionsbereiche Vertrieb, Technik, Produktion und Finanzen. Zur Bearbeitung eines Auftragsobjektes werden in den einzelnen Abteilungen etwa die jeweils angegebenen Daten benötigt. Der durch Pfeile veranschaulichte Datenfluss zwischen den einfachheitshalber nicht in die Grafik einbezogenen Anwendungssystemen wird durch horizontale Datenintegration realisiert.
- vertikale Integration** Dagegen umschließt die **vertikale Integration** die Verknüpfung der Systeme von der operativen bis zur strategischen Ebene. Eine von unten nach oben gerichtete Integration wird von einer Informationsverdichtung und eine abwärtsgerichtete Integration von einer Datenauflösung begleitet. So werden die von den Systemen der operativen Ebene bereitgestellten Informationen auf der Ebene der Berichts- und Kontrollsysteme zu Kennlinien, Kennzahlen usw. verdichtet. Die Verdichtung kann sich, wie das an dem Beispiel in Abb. 1.6 zum Ausdruck kommt, bis hin zu globalen Kennzahlen für die Unternehmensleitung erstrecken. In umgekehrter Richtung findet eine Auffächerung der mit Planungssystemen gewonnenen Infor-

mationen statt. Aus Planungsergebnissen werden auf diese Weise immer detailliertere Zielvorgaben bis hinunter zur ausführenden Ebene abgeleitet.

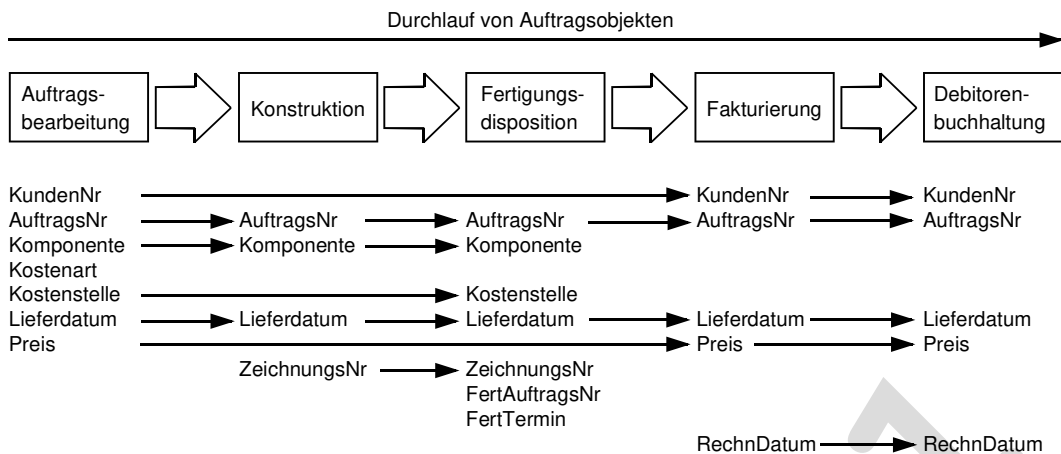


Abb. 1.25. Grobdarstellung des Auftragsabwicklungsprozesses.

(3) Prozessintegration

Auch wenn in einem Unternehmen die horizontale und die vertikale Integration weit vorangeschritten sind, muss noch längst nicht die Situation der Prozessintegration erreicht sein. Vielmehr kann sich die Informationsverarbeitung noch überwiegend an den Belangen der Funktionsbereiche orientieren. Die Prozessintegration rückt die Gestaltung bereichsübergreifender Geschäftsprozesse im Sinne vorgegebener Prozessziele in den Vordergrund. Die Informationsverarbeitung kommt durch ihre Unterstützungsfunktion ins Spiel: Die Teilprozesse eines Geschäftsprozesses - auch Vorgänge, Funktionen oder Aufgaben genannt - werden mit Hilfe von Anwendungssystemen abgewickelt. Konzeptionell ergeben sich damit zwei Ebenen:

- Die ablauforganisatorische Ebene mit den Geschäftsprozessen eines Unternehmens.
- Die informationstechnologische Ebene mit den die Prozessabwicklung unterstützenden Anwendungssystemen.

**bereichsübergreifende
Geschäftsprozesse**

Der Begriff der Prozessintegration betrifft primär die ablauforganisatorische Ebene. Er besagt etwa folgendes (vgl. auch GASSNER 1996, S. 14):

Prozessintegration bezeichnet die Verbindung von Vorgängen zu einem auf vorgegebene Ziele ausgerichteten Geschäftsprozess; Gegenstand der Integrationsüberlegungen sind der Arbeitsfluss und die sich damit ergebenden Schnittstellen zwischen den computergestützt ausgeführten Aufgaben.

Prozessintegration

In Abb. 1.26 veranschaulichen die gestrichelten Doppelpfeile die Nutzung der Funktionalität von Anwendungssystemen bei der Vorgangsausführung. Falls die Bearbeitung eines Vorgangs einen Zugriff auf Funktionen bzw. Daten mehrerer Anwendungssysteme einschließt, liegt eine Funktions- bzw. Datenintegration vor.

Zusammenhang von
ablauforganisatorischer und informationstechnologischer Ebene

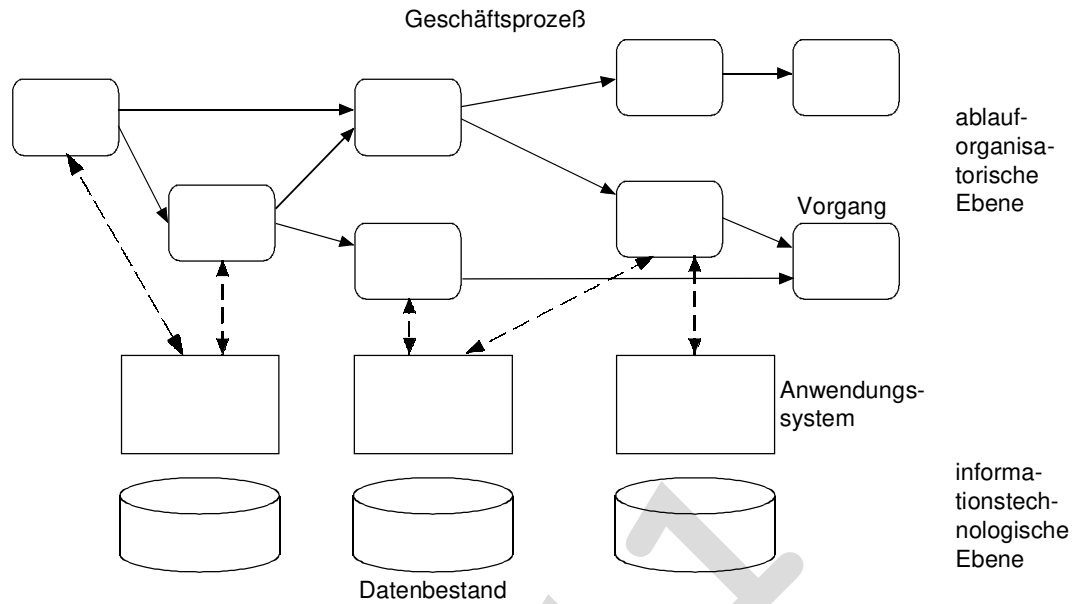


Abb. 1.26. Geschäftsprozess und unterstützende Anwendungssysteme.

Zu einer weiteren begrifflichen Präzisierung führt die von BECKER u.a. (1996) vorgenommene Differenzierung der Prozessintegration nach der Integrationsart und nach dem Integrationsziel:

Integrationsarten

- Die **Integrationsart** kann in dem Verbinden oder in dem Vereinigen von Systemkomponenten bestehen.

Integrationsziele

- Als **Integrationsziele** kommen die Elimination von Funktionen und die Realisierung von Degressionseffekten in Frage.

Das Unternehmen ist dabei als ein System aufzufassen, dessen Komponenten je nach betrachteter Detaillierungsstufe zusammengesetzten Vorgängen oder (Einzel-) Aktivitäten entsprechen. Zwischen diesen Systemkomponenten bestehen Beziehungen, die jeweils zwei Vorgänge miteinander verknüpfen. Durch die Kombination von Integrationsarten und -zielen ergeben sich die in Abb. 1.27 genannten Formen der Prozessintegration.

Formen der
Prozessintegration

Integrationsart Integrationsziel	Verbinden	Vereinigen
Funktions- elimination	I Integration durch Verbinden von Systemkomponenten zur Elimination von Funktionen.	II Integration durch Vereinigung von Systemkomponenten zur Elimination von Funktionen.
Degressions- effekte	III Integration durch Verbinden von Systemkomponenten zur Realisierung von Degressions- effekten.	IV Integration durch Vereinigung von Systemkomponenten zur Realisierung von Degressions- effekten.

Abb. 1.27. Formen der Prozessintegration (vgl. BECKER u.a. 1996, S. 312).

Integration durch
Verbinden

Durch das **Verbinden** von nicht oder ungenügend verbundenen Vorgängen wird ein Arbeitsfluss hergestellt. Der in Flussrichtung folgende Vorgang kann somit unmittelbar auf den Ergebnissen des vorangehenden Vorgangs aufsetzen – entsprechende vorbereitende Funktionen, die eine Vorgangsausführung ansonsten

erst ermöglichen würden, entfallen daher. Als Beispiel ist eine Auftragsfertigung denkbar, bei der regelmäßig komplizierte Drehteile benötigt werden, die das Unternehmen nicht im eigenen Hause fertigt. Die Auswahl der Lieferanten, die bisher einzelfallbezogen nach Einholung verschiedener Angebote erfolgte, wird jetzt in größeren Abständen nach Verhandlungen mit den in Frage kommenden Firmen getroffen. Das Unternehmen schließt mit dem ausgewählten Lieferanten einen Rahmenvertrag über die Durchführung besonderer Dreharbeiten ab. Wird ein aufwendiges Drehteil benötigt, stehen der Lieferant sowie die Konditionen fest; die bisher jedes Mal neu durchlaufenen Funktionen „Angebotsvergleich“ und „Auswahl des Lieferanten“ entfallen aufgrund der Verbindung der neu eingerichteten Funktion „Rahmenvertrag aushandeln“ mit dem Standard-Beschaffungsprozess, dessen Durchlaufzeit auf diese Weise verkürzt werden konnte.

Voraussetzung für die **Vereinigung** von Vorgängen ist die Existenz funktionaler Redundanzen in einem Arbeitsablauf. Die Beseitigung redundanter Vorgänge führt zu einer Reduktion der Prozesskomplexität, da sich die Anzahl der Vorgänge und der Vorgangsbeziehungen verringert. Zur Veranschaulichung diene das Beispiel einer Geschäftsbank, deren über das Stadtgebiet verteilte Zweigstellen bisher selbst für die Beschaffung ihres Büromaterials zuständig waren. Jede Zweigstelle hatte eigene Lieferanten und Preise. Jetzt teilen die dezentralen Stellen ihren Bedarf an die Hauptstelle im Stadtzentrum mit, dort werden die Einzelbestellungen zu Sammelbestellungen konsolidiert und nach Eingang mit dem ohnehin täglich ausfahrenden Hauskurier an die Stellen ausgeliefert. Durch die Vereinigung der dezentralen Beschaffungsvorgänge konnten parallele Redundanzen beseitigt werden.

**Integration durch
Vereinigen**

Bei der Zielsetzung der **Elimination von Funktionen** geht es um die Reduzierung der Durchlaufzeit durch den Abbau von Vorgängen und Vorgangsbeziehungen. Möglich ist dies im Falle funktionaler Redundanzen. Das oben genannte Beispiel zur Integration durch Verbinden führt zur Elimination von Funktionen und zu einer Verkürzung der Prozessdurchlaufzeit. Es lässt sich in den Quadrant I der Abb. 1.27 einordnen. Eine Elimination von Funktionen lässt sich auch durch die Integrationsart Vereinigen erreichen (Quadrant II in Abb. 1.27): Beispielsweise erfolgt bei einem Unternehmen nach Wareneingang und Rechnungsprüfung die Buchung einer Lieferung in der Kreditorenbuchführung. Die Rechnung wird anschließend an eine Sachbearbeiterin weitergeleitet, die anhand der Angaben auf dem Rechnungsbeleg die Überweisungsträger erstellt. Hier bestehen sequentielle Redundanzen aufgrund der Neueingabe eines Großteils der bereits für die Buchung erfassten Rechnungsdaten. Im Zuge der Umstellung auf den beleglosen Zahlungsverkehr wird ein Softwaresystem eingesetzt, das gleichzeitig mit der Buchung einen Datenträger mit den Zahlungsdaten für die Hausbank erstellt. Durch die Zusammenfassung beider Funktionen werden die sequentiellen Redundanzen eliminiert und die Prozessdurchlaufzeit verkürzt.

**Integration zur
Elimination von
Funktionen**

Mehr aufwandsorientiert ist die Zielsetzung der Realisierung von **Degressionseffekten** bzw. der Nutzung von „Economies of Scale“. Sie kommt bei der Existenz paralleler Redundanzen zum Tragen. Erreichen lässt sie sich durch die Zentralisierung bislang getrennt ausgeführter Aufgaben gleichen Inhalts. Dabei werden die zu bearbeitenden Objekte nicht mehr auf mehrere identische Vorgänge verteilt, sondern einem die übrigen Vorgänge ersetzenden Vorgang zugeordnet. Wie das Beispiel der Geschäftsbank zeigt, kann die Integration durch Vereinigen zu Größendegressionseffekten führen (Quadrant IV der Abb. 1.27), wenn durch die Zen-

**Integration zur
Erzielung von
Degressionseffekten
(Economies of Scale)**

tralisierung der Büromaterialbeschaffung z.B. Großkundenpreise beim Lieferanten durchsetzbar sind. Ähnliche Effekte lassen sich auch durch die Verbindung von Aktivitäten erreichen (Quadrant III der Abb. 1.27). Betrachtet man das eingangs erwähnte Beispiel des Auftragsfertigers, so ist auch dort zu erwarten, dass der Abschluss eines Rahmenvertrages aufgrund der größeren „Verhandlungsmasse“ zu günstigeren Konditionen für einen Drehauftrag führt, als dies bei Einzelauftragserteilung möglich ist.

Übungsaufgabe 1.11

Die Abb. 1.25 demonstriert die horizontale Integration am Beispiel der Auftragsabwicklung. Zeigen Sie an diesem Beispiel, wie sich aus der horizontalen Integration Konsequenzen für Daten-, Funktions- und Prozessintegration ergeben können. Verwenden Sie zur grafischen Veranschaulichung Ihrer Antwort eine Notation, die sich an die Darstellungsweise in Abb. 1.26 anlehnt.

Übungsaufgabe 1.12

Erläutern Sie den Begriff „vertikale Prozessintegration“ anhand eines selbstgewählten betrieblichen Beispiels.

b) Interorganisatorische Integration

Einige der vorgestellten Integrationsansätze lassen sich auch auf kooperierende Unternehmen übertragen. Die Voraussetzungen dazu wurden mit dem Fortschritt in den Bereichen der zwischenbetrieblichen Kommunikation und der verteilten Verarbeitung geschaffen. Eine computergestützte zwischenbetriebliche Informationsverarbeitung ermöglicht neue Formen der Arbeitsteilung zwischen den Kooperationspartnern. Die zur Unterstützung des Aufgabenvollzugs bei beiden Partnern eingesetzten unternehmensübergreifenden Informations- bzw. Anwendungssysteme bezeichnet man auch als Interorganisationssysteme (vgl. KLEIN 2002). Weitere Begriffe, die in die gleiche Richtung zielen, aber bestimmte Aspekte betonen, sind z.B. Inter-Organizational Data Systems (KAUFMANN 1966), Inter-Organization Information Sharing Systems (BARRETT und KONSYNSKI 1982), überbetriebliche Informationsverbünde (KUBICEK 1991).

Für den Einsatz von Interorganisationssystemen können verschiedene Motive sprechen (vgl. KLEIN 2002, S. 40):

- Die Verteilung von Aufgaben in Verbindung mit einer Restrukturierung von Abläufen; als Beispiel nennt KLEIN das Continuous-Replenishment im Handel, d.h. die kontinuierliche Regalauffüllung durch den Zulieferer auf der Basis übermittelter Verkaufsdaten.
- Die effizientere Gestaltung verteilter Abläufe, die ebenfalls eine Reorganisation einschließt; als Beispiel sei die Umgehung von Handelsstufen durch die Übertragung der Zwischenhandelsfunktionen auf ein übergreifendes Informationssystem genannt.
- Die gemeinsame Nutzung von Informationsbeständen wie z.B. Kundendatenbanken oder von komplexen Informationssystem-Technologien wie z.B. Platzbuchungssystemen, Bankautomaten-Netzwerken usw.

**Interorganisations-
systeme**

**Gründe für den
Einsatz von
Interorganisations-
systemen**

Die angeführten Motive und Beispiele berühren vor allem die zwischenbetriebliche Kommunikation und Arbeitsteilung. Angesprochen sind damit zugleich zwei interorganisatorische Integrationsansätze, die Integration durch Datenaustausch und die interorganisatorische Prozessintegration.

(1) Integration durch Datenaustausch

Schon seit vielen Jahren findet im zwischenbetrieblichen Geschäftsverkehr ein Datenaustausch auf elektronischem Wege statt. Fehlende, an Geschäftsdaten angepasste Schnittstellenstandards schränkten jedoch die Bedeutung der traditionellen Datenfernübertragung (DFÜ) ein. Mit der Entwicklung von Standards für den Austausch von Geschäftsdokumenten wurde der elektronische Datenaustausch auf eine neue Basis gestellt. In diesem Zusammenhang hat das Kürzel EDI (Electronic Data Interchange) die Abkürzung DFÜ abgelöst.

Der Begriff EDI lässt sich etwa wie folgt abgrenzen (vgl. KLEIN 2002, S. 62):

Als Electronic Data Interchange (EDI) bezeichnet man den Austausch standardisierter Geschäftsdokumente zwischen Anwendungssystemen rechtlich selbständiger Unternehmen unter Verwendung elektronischer Kommunikationsmedien.

Electronic Data Interchange (EDI)

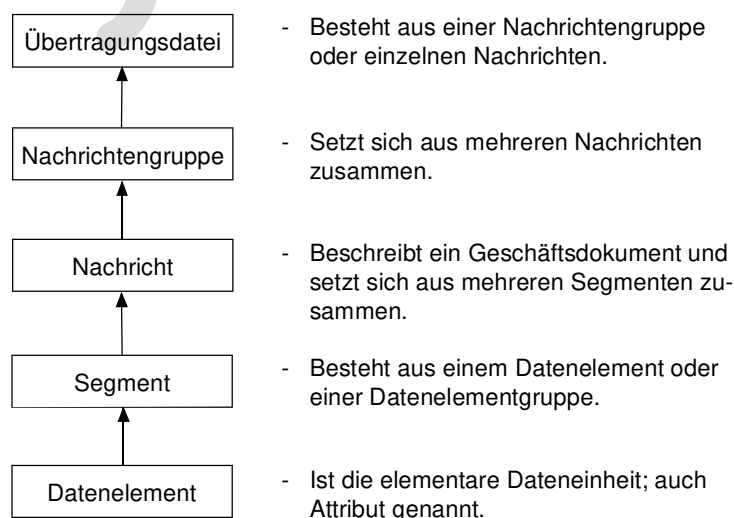
Zu dieser Definition ist folgendes anzumerken:

- Als Grundlage für die Standardisierung von Geschäftsdokumenten dient heute weltweit der von den Vereinten Nationen entwickelte Standard UN/EDIFACT (United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport).
- Da übertragene Daten sofort verarbeitet werden sollen, treten Programme und nicht Personen als Kommunikationspartner auf.
- Die eigentliche Übertragung wird mittels üblicher elektronischer Medien abgewickelt.

UN/EDIFACT

Kommunikation zwischen Programmen

Der aus Anwendersicht besonders interessierende UN/EDIFACT-Standard sieht eine hierarchische Strukturierung der zu einer EDIFACT-Übertragungsdatei zusammengefassten Daten vor. Eine etwas verkürzte Begriffshierarchie zeigt die Abb. 1.28.



Aufbau einer EDIFACT-Übertragungsdatei

Abb. 1.28. Hierarchische Strukturierung einer EDIFACT-Übertragungsdatei.

Auf die in Abb. 1.28 eingeführten Begriffe bzw. Dateneinheiten und auf die strukturellen Zusammenhänge beziehen sich die Normen und Verzeichnisse, aus denen der UN/EDIFACT-Standard besteht. Genannt seien:

EDIFACT-Normen

- Das UN/EDIFACT-**Nachrichtenverzeichnis**, das über 30 Nachrichtentypen zur Spezifizierung von Zollerklärungen, Rechnungen, Zahlungsaufträgen usw. umfasst.
- Das UN/EDIFACT-**Segmentverzeichnis**, das mögliche Segmente wie z.B. Namens- und Anschriftensegmente beinhaltet.
- Das UN-Handbuch der **Handelselemente**, das Datenelemente bzw. Attribute zur Nachrichtendefinition auflistet.
- Die UN/EDIFACT-**Syntaxregeln**, welche die Bildung von Dateneinheiten aus hierarchisch nachgelagerten Dateneinheiten vorschreiben.

Zwischen der Datenstrukturierung gemäß dem EDIFACT-Standard und den anwenderseitigen Datenmodellen bestehen zwangsläufig Inkompatibilitäten. Sie erfordern eine Datenkonversion bei beiden Kommunikationspartnern gemäß Abb. 1.29.

Datenkonversion

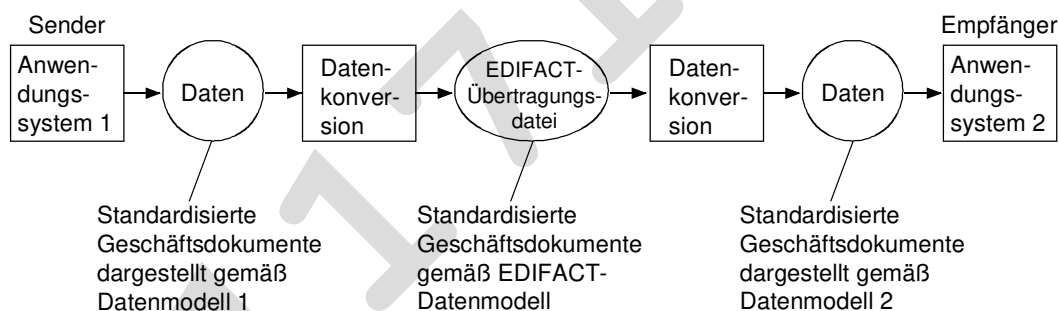


Abb. 1.29. Datenkonversion bei der Übertragung von EDIFACT-Nachrichten.

EDIFACT-Subsets

Da die im EDIFACT-Standard vorgesehenen Nachrichtentypen nicht hinreichend auf die Bedürfnisse verschiedener Branchentypen zugeschnitten und teils zu komplex sind, haben einige Branchenverbände EDIFACT-Subsets entwickelt. Diese Subsets decken nur eine Teilmenge des EDIFACT-Regelwerkes ab und sind zudem mit dem UN/EDIFACT-Standard nicht vollständig kompatibel. Als Beispiel seien genannt:

SWIFT

- Der Standard SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) für den Datenaustausch im internationalen Bankgeschäft.

ODETTE

- Der Standard ODETTE (Organisation for Data Exchange through Transmission in Europe) für den europaweiten Nachrichtenverkehr in der Automobilbranche.

SEDAS

- Der Standard SEDAS (Standardregelungen für einheitliche Datenaustauschsysteme) für den Datenaustausch im deutschen Handel.

Nach GALLASCH (1993) hat allerdings die in ODETTE vertretene Automobilindustrie beschlossen, die weitere Entwicklung von ODETTE zugunsten eines Austausches von EDIFACT-Nachrichten einzustellen.

EDI in der Praxis

In der Praxis ist EDI inzwischen stark verbreitet. Anwendungsschwerpunkte finden sich im Automobilbau (z.B. Just-in-Time-Lieferabrufe), im Transportwesen (Datenaustausch entlang der Transportkette), im Handel (z.B. elektronische Kataloge, elektronischer Handel) und im Versicherungswesen (z.B. Schadensmeldungen industrieller Versicherungsnehmer). Exemplarisch seien einige EDI-Anwendungen in der Automobilindustrie genannt (vgl. GALLASCH 1993, S. 579):

- Leistungsabrechnung mit den Lieferanten: Die Lieferanten übermitteln Lieferscheindaten per EDI an die Produktionswerke. Dort bilden die Daten, nach einem Vergleich mit den Angaben auf den Warenanhängern, die Basis für die Gutschriftenerstellung. Gutschriften gehen per EDI an die Lieferanten. Qualitäts- und Mengenprüfungen von Seiten der Produktionswerke entfallen, da diese von den Lieferanten im Rahmen der vereinbarten Just-in-Time-Lieferabrufbedingungen bereits vorgenommen wurden.
- Leistungsabrechnung bei Bedarfspunkt-Anlieferungen: Im Falle der produktionsynchronen, direkten Lieferung von Material an die Bedarfspunkte in der Produktion, kann auf die Übermittlung von Lieferscheinen verzichtet werden. Die Erstellung von Gutschriften wird nun durch den Materialverbrauch gesteuert; die Gutschriften gehen per EDI an die Lieferanten.

Bei diesen Beispielen beschränkt sich die Integration nicht auf den bloßen Datenaustausch. In Verbindung mit dem EDI-Einsatz erfolgen auch Eingriffe in die Geschäftsabläufe. Die Integration durch Datenaustausch wird somit durch die interorganisatorische Prozessintegration überlagert.

Auswirkungen auf Geschäftsprozesse

(2) Interorganisatorische Prozessintegration

Die in Abb. 1.27 abgegrenzten Formen der Prozessintegration lassen sich auf zwischenbetriebliche Verbindungen übertragen. Dies sei an zwei Beispielen für die Prozessintegration zwischen Industrie- und Handelsbetrieben gezeigt (vgl. BECKER u.a. 1996, S. 311):

- Eine Prozessintegration durch Verbinden zur Elimination von Funktionen ist gegeben, wenn ein als Lieferant auftretender Industriebetrieb die Fakturierung von Lieferungen an Handelsbetriebe vornimmt und die Handelsbetriebe auf eine Bewertung der angelieferten Waren verzichten. Ermöglicht wird dieser Verzicht durch die Übermittlung der Lieferdaten, die in die Fakturierung eingegangen sind, an die Handelsbetriebe. Neben der Bewertung der Anlieferungen kann in den Handelsbetrieben auch die Rechnungsprüfung entfallen.
- Eine Prozessintegration durch Verbinden zur Nutzung von Degressionseffekten liegt vor, wenn ein als Lieferant auftretender Industriebetrieb die Artikelstammdaten den belieferten Handelsbetrieben zur Verfügung stellt. Bei den Handelsbetrieben reduziert sich die Verwaltung der Artikelstammdaten dann auf die Pflege der betriebsindividuellen Artikelattribute.

Verbinden zur Elimination von Funktionen

Verbinden zur Nutzung von Degressionseffekten

Weiterentwickelte Formen der Prozessintegration liegen bei der Übertragung von Funktionen kooperierender Unternehmen auf ein Clearing Center oder einen elektronischen Markt vor. Abb. 1.30 nimmt eine entsprechende Einordnung als Grundformen von Interorganisationssystemen vor.

Clearing Center übernehmen zentrale Dienstleistungen für die angeschlossenen Unternehmen. Zum einen sind dies technologieorientierte Dienste wie z.B. Netzverbindungen mit Gateways, Datenkonvertierung, Datensicherung usw. und zum anderen Anwendungsfunktionen wie z.B. Abrechnungsdienste, Datenverwaltung, Auswertungsdienste usw. Ein Beispiel für ein Clearing Center ist das von der niederländischen Holding VAN EERD HOLDING LTD. gegründete Tochterunternehmen VAN EERD EUROSELECT S.p.A. (vgl. KLEIN und KRONEN, 1993):

Clearing Center

Beispiel für ein Clearing Center

Innerhalb der EU-Mitgliedsstaaten bestehen noch erhebliche Preisdifferenzen für vergleichbare Produkte. Diese möchte EUROSELECT zur Stärkung der Position von kleinen und mittleren Lebensmittel-Großhändlern gegenüber Lebensmittelproduzenten und Supermarktketten ausnutzen. Dazu führt EUROSELECT einen Vergleich von Produkt- und Preisinformationen durch. Die Informationen werden in verschiedenen EU-Staaten erhoben, per EDI an EUROSELECT übermittelt und für Vergleichszwecke in einer zentralen Datenbank gehalten. Per EDI übermittelte Vergleichsergebnisse gestatten den Großhändlern die Ausnutzung von Arbitrage-Effekten. Zudem können die aufgebauten EDI-Verbindungen für die Bestellabwicklung verwendet werden.

elektronische Märkte

Elektronische Märkte sind spezielle Clearing Center, die ganz bestimmte Anwendungsfunktionen zur Unterstützung von Handelsprozessen anbieten. Anbieter und Nachfrager müssen nicht mehr „vor Ort“ aufeinandertreffen. Auf dem Wege des elektronischen Datenaustausches nutzen sie vielmehr den offerierten Marktmechanismus. Dieser umfasst u.a. folgende Phasen und Funktionen (vgl. KLEIN 2002, S. 55):

- Informationsphase: Unterstützung von Preis- und Leistungsvergleich, Präsentation und Vergleich alternativer Angebote.
- Vereinbarungsphase: Preisbildung durch Vergleich von Angebot und Nachfrage, Selektion passender Angebote, Angebotsvorschlag, Vertragsabschluss zwischen Nachfrager und Vermittler.
- Abwicklungsphase: Überwachung der Vertragsabwicklung und -erfüllung, Zahlungsabwicklung, Verzollung, Versicherung.

Marktphasen

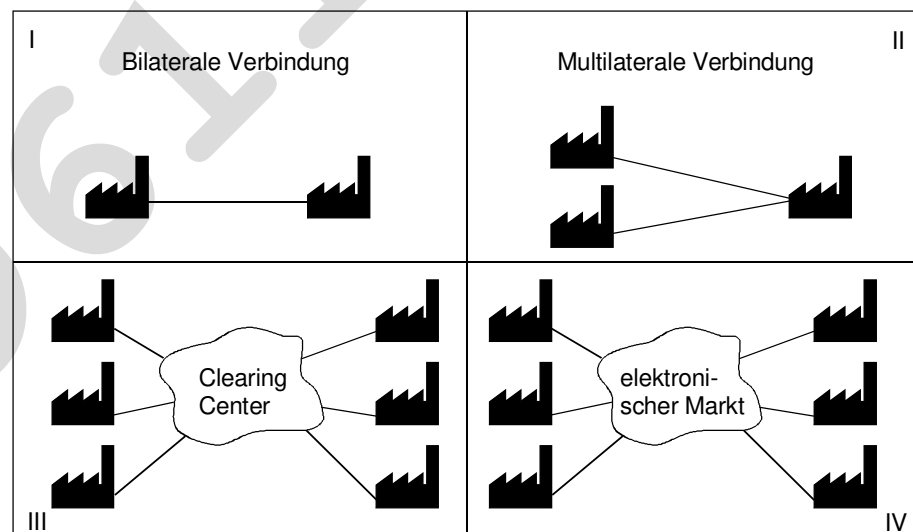


Abb. 1.30. Grundformen von Interorganisationssystemen nach KLEIN (2002, S. 47).

Beispiele für elektronische Märkte

Beispiele für elektronische Märkte sind das Flugreservierungssystem der American Airlines (SABRE), die deutsche Terminbörse (DTB) für den Wertpapier-, Devisen- und Optionshandel und die Börse für Agrarprodukte in Großbritannien (EASE).

Abschließend sei die EDI-Einführung am Beispiel eines mittelständischen Betriebes betrachtet. Dieses etwas vereinfachte und verfremdete Beispiel schließt Wirtschaftlichkeitsüberlegungen ein. Dem Beispiel liegt eine am Lehrgebiet Wirtschaftsinformatik angefertigte Diplomarbeit zugrunde (SCHWARZ 1997).

Beispiel 1.3

Das mittelständische Unternehmen BEHALTS GmbH & Co KG stellt Transport- und Lagerbehälter her. Die Behälter werden überwiegend in der chemischen Industrie und in der Nahrungsmittelindustrie eingesetzt. Größter Kunde ist die Firma CHEMIX AG mit einem Anteil von 15% am Gesamtumsatz der Firma BEHALTS.

In Zusammenhang mit der Restrukturierung von Geschäftsprozessen fordert die CHEMIX die EDI-Fähigkeit ihrer Lieferanten. Die BEHALTS will ihren größten Kunden nicht verlieren und beschließt, die bisher auf konventionellem Wege (Fax, Telefon, Brief) mit CHEMIX abgewickelten Lieferabrufe auf EDI umzustellen. Kurze Zeit nach dem Beschluss bringt BEHALTS ein Projekt zur EDI-Einführung auf den Weg.

Mit dem Projekt verbindet man im Hause BEHALTS quantitative und qualitative Leistungsziele:

Quantitative Leistungsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Anteilige Personaleinsparung - Kostensenkung in der Auftragsbearbeitung - Einsparung von Papier-, Druck- und Portokosten
Qualitative Leistungsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Intensivierung des Kundenkontaktes - Straffung der Ablauforganisation - Schaffung verantwortungsvollerer Tätigkeiten - Beschleunigung von Beleglaufzeiten - Reduzierung von Erfassungsfehlern

Das mehrmonatige Vorhaben umfasst u.a. die Phasen bzw. Aktivitäten:

- Erfassung des Ist-Zustandes des Arbeitsablaufes im Verkauf,
- Analyse der Schwachstellen des Ist-Zustandes,
- Entwicklung eines Soll-Konzepts für die Verkaufsabwicklung,
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach Realisierung des Soll-Konzepts.

Auf diese Punkte wird nachfolgend eingegangen.

a) Ist-Zustand

Zwischen CHEMIX und BEHALTS zu Beginn eines Geschäftsjahres vereinbarte Globalaufträge bilden die Geschäftsgrundlage. Diese Rahmenverträge sollen beiden Seiten die Kalkulation und Disposition erleichtern. Die Vereinbarungen beziehen sich u.a. auf die zu liefernden Artikel, die Liefermengen, die Preise, die Lieferzeiträume, die Liefer- und Zahlungsbedingungen sowie die zeitliche Gültigkeit der Vereinbarungen. Ein von der CHEMIX erteilter Abrufauftrag bzw. Auftrag bezieht sich stets auf einen Globalauftrag.

Im Gegensatz zu telefonischen Abrufen werden per Fax oder Brief eingehende Aufträge in der Poststelle sortiert und den zuständigen Sachbearbeitern zugestellt. Diese erfassen die Aufträge und ergänzen sie um Daten wie z.B. Liefertermin und Versandanschrift. Es folgt eine automatisch durchgeführte Prüfung der Lieferfähigkeit, der Liefertermine und der Plausibilität von Daten. Nach gegebenenfalls vorzunehmenden Korrekturen werden die Aufträge gebucht, und die ausgegebenen Auftragsbestätigungen gehen – über die Poststelle – an die Kunden.

Beispiel für EDI-Einführung

Eine vereinfachte Darstellung des ursprünglichen Ablaufs der Auftragsbearbeitung zeigt die Abb. 1.31.

b) Schwachstellenanalyse

Eine von BEHALTS vorgenommene Analyse des Arbeitsablaufs gemäß Abb. 1.31 hat eine Reihe von Schwachstellen aufgezeigt:

- Bei dem Eingang von Aufträgen und dem Ausgang von Auftragsbestätigungen treten Medienbrüche auf.
- Der große Umfang zu erfassender Positionen führt zu entsprechend vielen Erfassungsfehlern und zu einem hohen Korrekturaufwand.
- Aufgrund der Beleglaufzeiten im Postversand müssen Aufträge, deren Lieferung auf den folgenden Tag datiert ist, telefonisch oder per Fax bestätigt werden.
- Der Arbeitsablauf schließt in erheblichem Umfang zeitaufwendige Tätigkeiten mit geringen Qualifikationsanforderungen (manuelles Sortieren, Kuvertieren, Botengänge) ein.

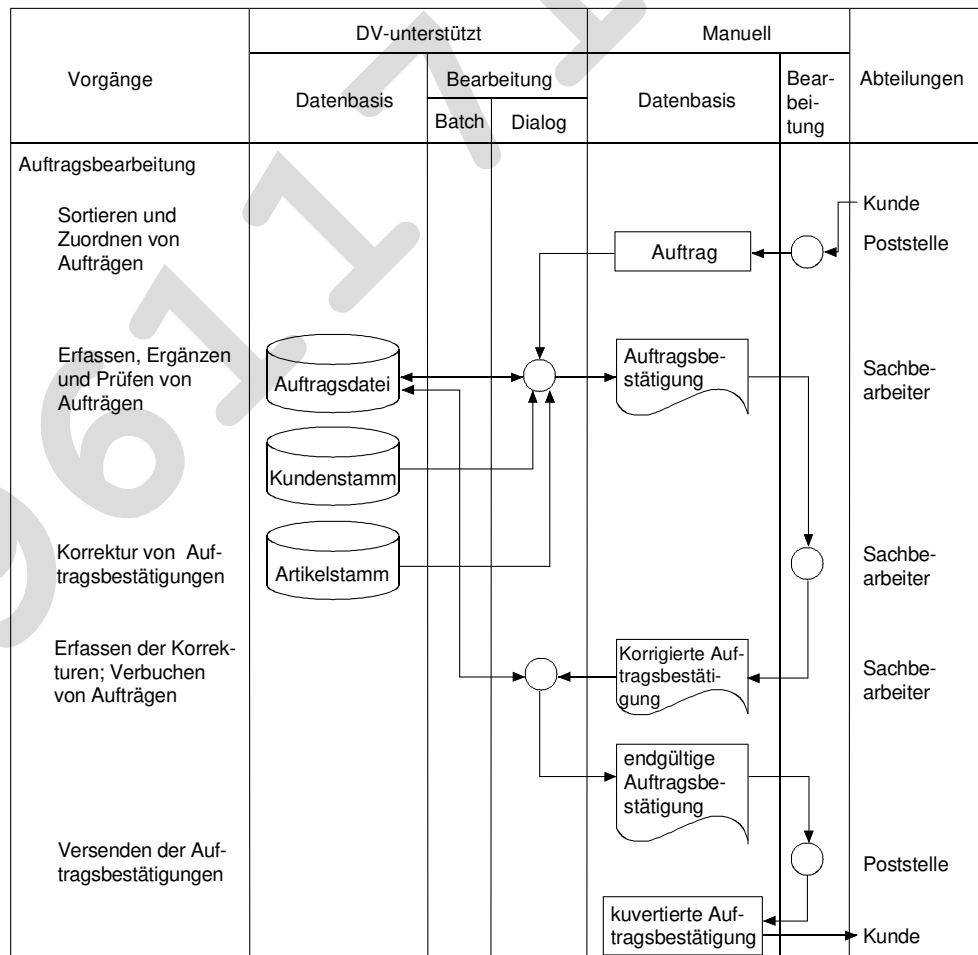


Abb. 1.31. Ursprünglicher Ablauf der Auftragsbearbeitung in der Firma BEHALTS.

c) Soll-Konzept

Das Vorgangskettendiagramm in Abb. 1.32 beschreibt den geplanten Arbeitsablauf nach EDI-Einführung.

Nach der EDI-Einführung stellt sich der Arbeitsablauf der Auftragsbearbeitung etwa wie folgt dar:

Als EDIFACT-Nachrichten eingehende Aufträge gelangen in eine sogenannte Partnermailbox. Betreiber und Vermieter der Mailbox ist ein Anbieter von Mehrwertdiensten, d.h. von über die eigentliche Nachrichtenübermittlung hinausgehenden zusätzlichen Leistungen. Aus der Mailbox abgerufene Aufträge gehen in einen Zwischenspeicher, die Eingangsübertragungsdatei. Auf diese greift ein Konvertierungsprogramm zu und transformiert die als EDIFACT-Nachrichten vom Typ CALL OFF ORDER (Abrufauftrag) vorliegenden Aufträge in das interne Inhouse-Format. Ein weiteres von dem Konvertierungsprogramm angestoßenes Schnittstellenprogramm ordnet jeden Auftrag - anhand der in den EDIFACT-Nachrichten mitgelieferten Rahmenvertragsnummern - den jeweiligen Globalaufträgen zu. Die nun mögliche Auftragsbearbeitung umschließt Ergänzungen und Korrekturen von Daten. Auf die Auftragsfreigabe folgen die Generierung von Auftragskopf- und Positionssätzen und deren Ablage in der Auftragsdatei. Zugleich erzeugte Auftragsbestätigungen gehen in eine ausgangsseitige Inhouse-Datei. Es schließen sich die Konvertierung in den EDIFACT-Nachrichtentyp ORDER RESPONSE (Auftragsbestätigung) und die Übermittlung als EDIFACT-Nachrichten an die Kunden an.

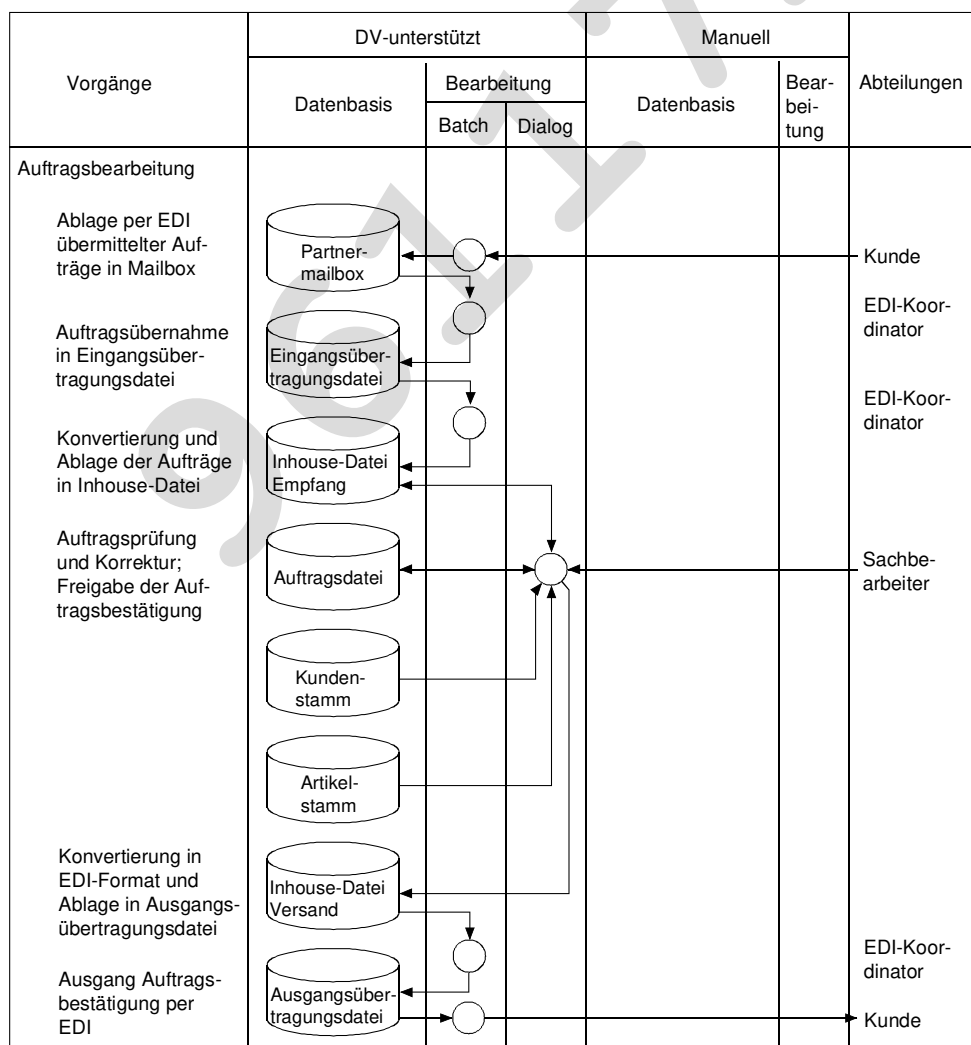


Abb. 1.32. Geplanter Arbeitsablauf nach EDI-Einführung.

d) Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Eine nach Projektbeendigung und einer mehrmonatigen Betriebsphase vorgenommene Kostenermittlung bzw. -schätzung ergab die in Abb. 1.33 spezifizierten einmaligen Kosten und jährlichen laufenden Kosten des EDI-Einsatzes in der Auftragsabwicklung.

Kostenart	Einzelpositionen	Kostenhöhe [DM]
Einmalkosten		
- Hardwarekosten	1 Personalcomputer 1 Modem	5.000,00 400,00
- Softwarekosten	Konvertierungssoftware Anpassung Anwendungssoftware	20.000,00 25.000,00
- Schulungskosten	Seminarkosten Informationsmaterial	4.000,00 600,00
Summe Einmalkosten		55.000,00
Laufende Kosten pro Jahr		
- Betriebskosten	Mietkosten Mehrwertdienst Übertragungskosten	2.200,00 1.200,00
- Wartungskosten	Wartungsvertrag Konvertierungssoftware	2.800,00
- Personalkosten	EDI-Koordinator (anteilige Kosten)	12.000,00
Summe laufende Kosten pro Jahr		18.200,00

Abb. 1.33. Einmalige und laufende EDI-Kosten der Firma BEHALTS.

Der Ermittlung der jährlichen Übertragungskosten liegen 3000 Übertragungen im Jahr (12 Übertragungen pro Tag bei 250 Arbeitstagen) und ein Durchschnittsbetrag von 0,40 DM pro Übertragung zugrunde.

Auf der Nutzenseite wurden überwiegend qualitative Abschätzungen vorgenommen:

- Anteilige Personaleinsparungen konnten vor allem durch Überstundenabbau erzielt werden.
- Die operativen Kosteneinsparungen aufgrund des Wegfalls von Versandkosten betragen etwa 33.000,00 DM; diesem Betrag liegt eine von der Deutschen EDI-Gesellschaft e.V. geschätzte Einsparung von 11,00 DM pro EDI-Übertragung im Vergleich zum Briefversand zugrunde.
- Umsatzeinbußen durch den Verlust des Großkunden CHEMIX konnten vermieden werden; eine Erhöhung des Auftragsvolumens infolge der nun gegebenen EDI-Fähigkeit wird erwartet.

Auch hinsichtlich der übrigen, eingangs genannten Leistungsziele liegen erste positive Resultate vor. Insgesamt erweist sich die EDI-Einführung aus wirtschaftlicher Sicht als vorteilhaft.

Übungsaufgabe 1.13

Erläutern Sie die Integrationswirkungen, die von der in Beispiel 1.3 dargestellten EDI-Einführung ausgehen und präzisieren Sie den strategischen Nutzen eines solchen Projekts!

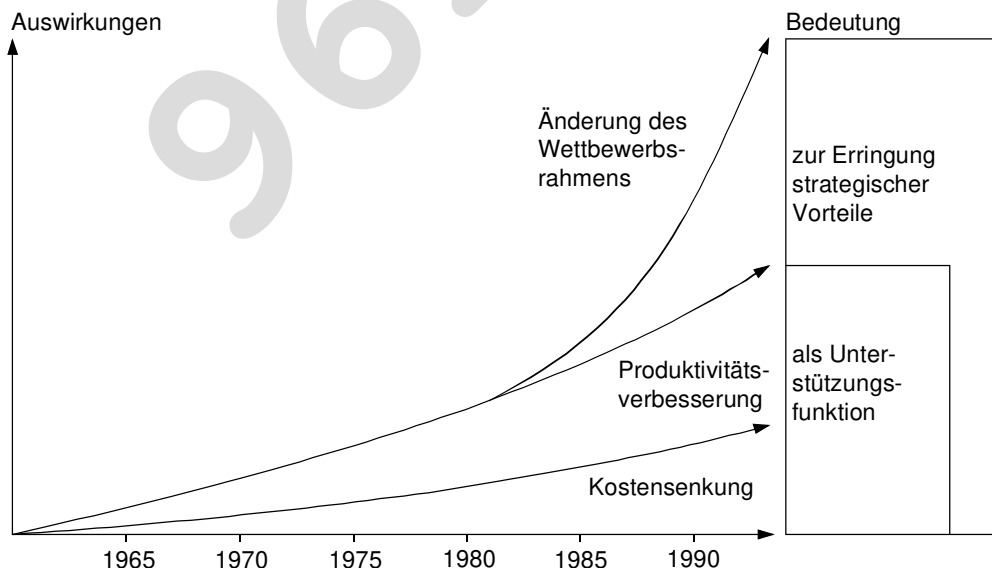
1.2.3 Strategische Orientierung

Ursprünglich zielte der Einsatz von Computern in der betrieblichen Informationsverarbeitung auf die Automatisierung manueller Arbeitsabläufe in unterschiedlichen Unternehmensbereichen ab. Ziele dieser Rationalisierungsmaßnahmen waren Kosteneinsparungen und Produktivitätssteigerungen. Wenn auch mit der ständigen Weiterentwicklung und Ausweitung der computerunterstützten Informationsverarbeitung managementorientierte Ziele wie Informationsbereitstellung, Entscheidungsunterstützung usw. hinzukamen, so blieb doch ihre strategische Bedeutung über lange Zeit relativ gering. Insbesondere mangelte es an der Einbindung der Informationsverarbeitung in die strategische Unternehmensplanung.

Automatisierung und Rationalisierung

Erst seit den 80er Jahren rückten zunehmender Kosten- und Wettbewerbsdruck sowie die durch den Technologiefortschritt eröffneten Möglichkeiten mehr und mehr auch strategische Ziele in den Vordergrund. Immer mehr Unternehmen erkannten die strategischen Potentiale der Informationsverarbeitung und nutzten sie gezielt zur Sicherung des Unternehmenserfolgs und zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Mit dieser Entwicklung ging der „Aufstieg“ der Informationsverarbeitung innerhalb der betrieblichen Aufbauorganisation von der vierten auf die zweite Managementebene einher (vgl. MARTINY und KLOTZ 1990, S. 33 ff.). Den Wandel der Ziele der Informationsverarbeitung veranschaulicht die Abb. 1.34.

strategische Ausrichtung



Wandel der IV-Ziele

Abb. 1.34. Ziele der Informationsverarbeitung im Zeitablauf (Quelle: Diebold; zit. nach NAGEL 1990, S. 27).

Beispiele für strategische IV-Nutzung

Als Beispiele für den strategischen Einsatz der Informationsverarbeitung seien genannt (vgl. auch MARTINY und KLOTZ 1990, S. 85 f.):

- Die in Beispiel 1.3 beschriebene EDI-gestützte Abwicklung von Lieferabrufen eines mittelständischen Behälterherstellers zum Zweck der Aufrechterhaltung der Geschäftsverbindung mit einem Großkunden.
- Die Nutzung unternehmensübergreifender Informationssysteme durch Reiseveranstalter, Fluggesellschaften, Hotelbetriebe usw. zum Zweck der Erweiterung des eigenen Angebots um die Angebote der anderen an das System angeschlossenen Unternehmen.
- Die von Bankunternehmen im Zuge der Umstellung auf die rechnergestützte Abwicklung von Bankgeschäften vorgenommene Erweiterung ihrer konventionellen Dienste um zusätzliche Dienste wie z.B. Versicherungen, die einer Entwicklung in Richtung eines Allfinanz-Dienstleistungsunternehmens gleichkommt.

Bereits 1983 kategorisierten MCFARLAN u.a. Unternehmen nach der strategischen Bedeutung der Informationsverarbeitung. Sie betrachten dabei

- bestehende Informationssysteme (strategic impact of existing operating systems) sowie
- Vorhaben der Anwendungsentwicklung (strategic impact of application development portfolio)

und kommen zu der in Abb. 1.35 gezeigten Einteilung.

Kategorien von Unternehmen nach der Rolle der IV

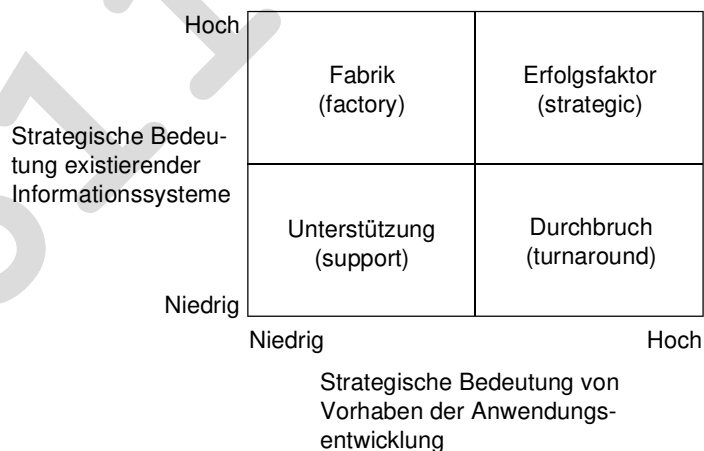


Abb. 1.35. Rolle von Informationssystemen in verschiedenen Typen von Unternehmen (nach MCFARLAN u.a. 1983, S. 150).

MCFARLAN u.a. charakterisieren die in Abb. 1.35 unterschiedenen Unternehmens-typen etwa wie folgt:

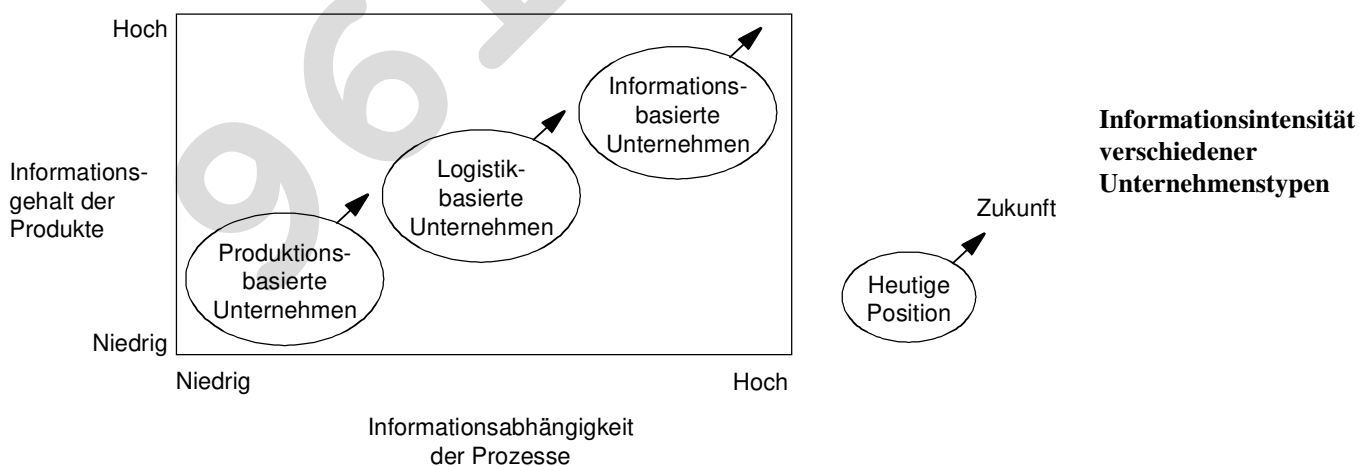
- **Unterstützung (support):** Dieser Gruppe gehören die Unternehmen an, deren laufende Geschäftstätigkeit nicht mit der Computerunterstützung steht oder fällt. Weder die eingesetzten, noch die geplanten Informationssysteme tragen zur Erreichung strategischer Ziele bei. Entsprechend ist die Informationsverarbeitungsabteilung auf einer relativ niedrigen Führungsebene angesiedelt.
- **Fabrik (factory):** Bei den Unternehmen dieser Gruppe ist das Tagesgeschäft so eng mit der Informationsverarbeitung verflochten, dass Systemausfälle einen Zusammenbruch der Geschäftstätigkeit bewirken können. Andererseits verfol-

gen die Vorhaben der Anwendungsentwicklung keine strategischen Ziele, sondern betreffen vor allem die Pflege und Ergänzung der bestehenden Systeme.

- **Durchbruch (turnaround):** Die laufende Geschäftstätigkeit der Unternehmen dieser Gruppe ist aktuell nicht in entscheidendem Maße von einer Computerunterstützung abhängig. Jedoch sind die Vorhaben der Anwendungsentwicklung für das Unternehmen von existentieller Bedeutung. Eine Beteiligung der Unternehmensleitung an der Planung der Informationsverarbeitung ist daher unumgänglich.
- **Erfolgsfaktor (strategic):** Angesprochen sind hier die Unternehmen, deren laufende Geschäftstätigkeit mit der Computerunterstützung steht und fällt und deren künftige Wettbewerbsfähigkeit entscheidend von den Vorhaben der Anwendungsentwicklung abhängt. Entsprechend ist die Informationsverarbeitung auf einer relativ hohen Führungsebene angesiedelt.

Die vorgestellte Kategorisierung ordnet der Informationsverarbeitung - zumindest für eine bestimmte Gruppe von Unternehmen - eine existenzsichernde Rolle zu. Heute wird diese Rolle wesentlich stärker betont. So von HOCH und SCHIRRA (1993), die auf die unterstützende Funktion der IuK-Technologien bei den für die Unternehmen als unausweichlich angesehenen Maßnahmen hinweisen. Demnach erfordert die künftige Sicherung des Unternehmenserfolgs vor allem die Schaffung flexibler unternehmerischer Strukturen, die Entwicklung schlanker Kernprozesse sowie die Entwicklung intelligenterer Produkte und Dienstleistungen. IuK-Technologien können zu allen drei Maßnahmen wesentliche Beiträge leisten, da die Informationsintensität generell zugenommen hat, und zwar bezüglich des Informationsgehalts der Produkte und der Informationsabhängigkeit der Prozesse. Wie die Abb. 1.36 zeigt, sehen HOCH und SCHIRRA jedoch Unterschiede zwischen produktions-, logistik- und informationsbasierten Unternehmen.

existenzsichernde
Rolle der IV



Informationsintensität
verschiedener
Unternehmenstypen

Abb. 1.36. Zunehmende Informationsintensität in verschiedenen Unternehmenstypen (nach HOCH und SCHIRRA 1993, S. 10, die als Quelle McKinsey & Company, Inc. angeben).

In den informationsbasierten Unternehmen wie Verlagen, Banken, Börsen und Versicherungen ist die Informationsintensität am höchsten, da die hergestellten Produkte aus Informationen bestehen. Eine etwas geringere Informationsintensität ist in logistikbasierten Unternehmen wie Speditionen, Fluggesellschaften und Reiseveranstaltern gegeben; die besondere Rolle von IuK-Technologien belegen z.B. Systeme zur Platzreservierung oder zur Transportmittelverfolgung. Die produktionsbasierten Unternehmen der herstellenden Industrie weisen zwar die relativ

Unternehmenstypen

geringste Informationsintensität auf, allerdings auf einem beachtlichen absoluten Niveau, wie die zur Konstruktionsunterstützung sowie zur Fertigungssteuerung und -automatisierung eingesetzten Systeme erkennen lassen. Mit dem in allen Unternehmenstypen zu erwartenden weiteren Anstieg der Informationsintensität nimmt auch die strategische Bedeutung der Informationsverarbeitung zu.

Welche konkreten Anwendungssysteme nun eine strategische Wirkung entfalten können, hängt von den jeweiligen strategischen Zielen ab. Dies sei am Beispiel zweier Anbieter mit unterschiedlichen Produkt- und Preisstrategien erläutert (vgl. Abb. 1.37).

Kostenführerschaft

Der Niedrig-Preis-Anbieter versucht, seine Stellung am Markt mittels der Strategie der Kostenführerschaft zu festigen. Für ihn kommt es also darauf an, zu geringeren Kosten zu produzieren. Kostensenkungen strebt er mit dem Einsatz eines PPS-Systems (Produktions-Planungs- und -Steuerungs-System) in der Produktionsplanung, eines Lagerhaltungssystems in der Lagerhaltung und eines Büroinformati-

Differenzierung

onsystems und Kommunikationssystems (BIKOS) im Verwaltungsbereich an. Dagegen steht für den Anbieter eines qualitativ hochwertigen Produktes die Hervorhebung des eigenen Produktes und seine Abgrenzung gegenüber Konkurrenzprodukten im Vordergrund. Diese Differenzierungsstrategie soll durch die genannten Systeme (IKS steht hierbei für Informations- und Kommunikations-System) zur effizienten Informationsgewinnung sowie ein der effizienten Produktentwicklung dienendes CAD-System (Computer Aided Design) unterstützt werden.

Bedeutung der IV bei verschiedenen Unternehmensstrategien

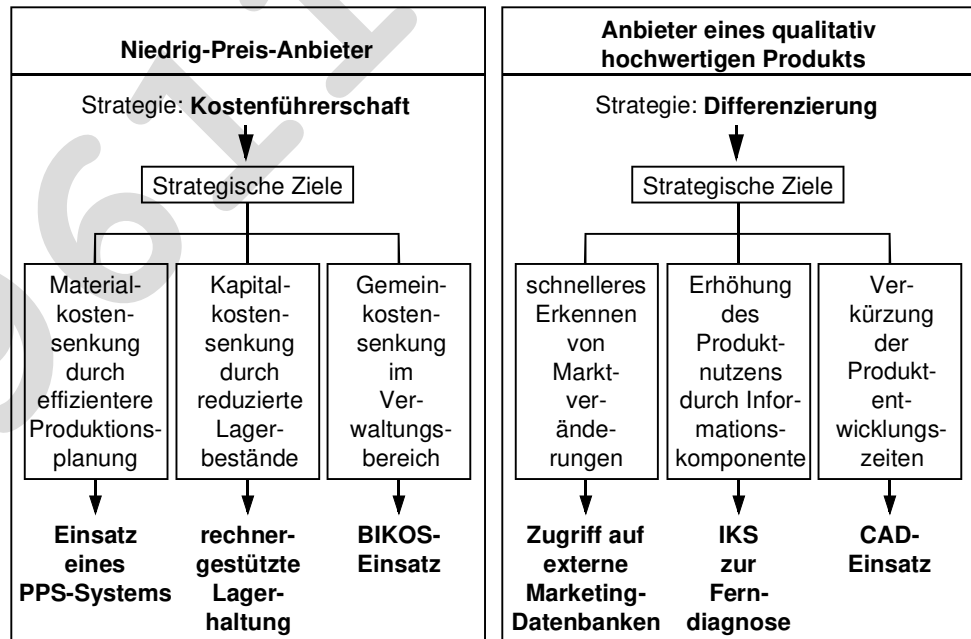


Abb. 1.37. Bedeutung von Anwendungssystemen für zwei Anbieter mit unterschiedlichen Strategien (nach KLOTZ und STRAUCH 1990, S. 16).

Wie dieses Beispiel zeigt, lassen sich auch mit Anwendungssystemen der operativen Ebene strategische Ziele verfolgen. Festzuhalten ist daher:

strategische Wirkung von Informationssystemen

Ein Informationssystem verfügt nicht a priori über eine bestimmte strategische Wirkung. Vielmehr wird eine derartige Wirkung nur entfaltet, wenn mit einem Informationssystem strategische Ziele verfolgt werden und wenn es geeignet ist, zur Erreichung dieser Ziele beizutragen.

Die Nutzung des strategischen Potentials der IuK-Technologien erfordert daher eine Verzahnung des Informationsmanagements mit der strategischen Unternehmensplanung. Ziele und Aufgabenbereiche des Informationsmanagements sind dabei aus der vorgelagerten strategischen Unternehmensplanung abzuleiten. Einige grundsätzliche Zusammenhänge zeigt das in Abb. 1.38 dargestellte Modell der strategischen Planung auf.

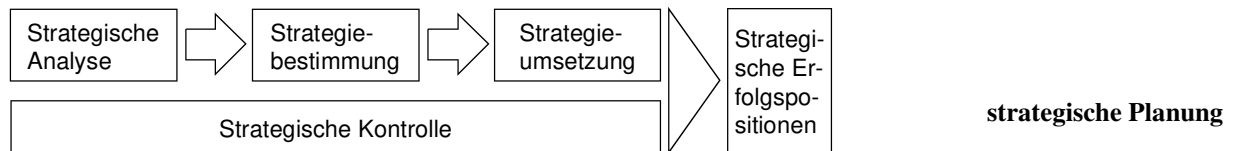


Abb. 1.38. Grundmodell der strategischen Planung (Modifikation einer Darstellung von SCHREYÖGG 1994, S. 36).

Gegenstand der strategischen Analyse sind einerseits (kritische) Entwicklungen in der Unternehmensumwelt (Markt, Branche, Konkurrenz usw.) und andererseits die Situation des Unternehmens (Aktivitätsbereiche, Kundenstruktur, Ertrags-/Kostensituation, Geschäftsrisiken usw.). Die mittels der Analyse aufgezeigten Stärken und Schwächen des Unternehmens sowie Chancen und Risiken der geschäftlichen Betätigung bilden die Grundlage für die Strategiebestimmung. Diese führt über die Ermittlung, Bewertung und Auswahl strategischer Optionen zur Vorgabe konkreter Strategien und Ziele für die Geschäftsbereiche des Unternehmens. Die Umsetzung der Vorgaben auf der operativen Ebene erfolgt auf der Basis abgeleiteter operativer Ziele und - erforderlichenfalls - im Rahmen von (Reorganisations-) Projekten. Die strategische Kontrolle begleitet den Planungsablauf, wobei die Planungsprämissen und der Umsetzungserfolg den Kontrollgegenstand bilden. Insgesamt sollen auf diese Weise existenzsichernde, strategische Erfolgspositionen aufgebaut werden.

strategische
Erfolgspositionen

Für das Informationsmanagement und seine Verflechtung mit der strategischen Planung lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

- In Analogie zur strategischen Planung ist das Informationsmanagement in einen strategischen und einen operativen Bereich zu unterteilen, wobei ersterer die Bestimmung von Informationsverarbeitungsstrategien und letzterer deren Umsetzung auf der operativen Ebene betrifft.
- Informationsverarbeitungsstrategien können nicht autonom festgelegt werden, sie sind vielmehr aus den für die Geschäftsbereiche eines Unternehmens vorgegebenen Strategien und Zielen abzuleiten.

Informations-
management

IV-Strategien

Die Abb. 1.39 veranschaulicht diese Zusammenhänge. Sie bezieht darüber hinaus einige von WAIDELICH (1993) aus der Perspektive der Automobilindustrie genannte Aufgaben des strategischen und operativen Informationsmanagement ein.

Gemäß Abb. 1.39 zielt das strategische Informationsmanagement auf die Ableitung eines Anwendungssystem-Portfolio aus den Strategie- und Zielvorgaben der Geschäftsbereiche ab. Dazu sind Strategien der Informationsverarbeitung zu formulieren und mit den unternehmerischen Strategien und Zielen abzugleichen.

Ableitung von IV-
Strategien

Die Menge der grundsätzlich in Frage kommenden Optionen wird u.a. durch

- den Stand und die Entwicklungstendenzen der IuK-Technologie,
- die Art der zu unterstützenden Geschäftsprozesse,

- das Know-How des involvierten Personals sowie das extern erschließbare Know-How und
- die Strategien und Ziele des jeweiligen Geschäftsbereiches

bestimmt. Unter Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien wie verfügbares Budget, Erfordernisse des Investitionsschutzes usw. sind aus der Menge der Optionen konkrete Strategien der Informationsverarbeitung herauszufiltern. Die sich anschließende Festlegung eines Anwendungssystem-Portfolio sowie die Umsetzung auf der Ebene des operativen Informationsmanagements werden hier nicht weiter betrachtet. Dagegen seien zur weiteren Verdeutlichung der geforderten strategischen Orientierung der Informationsverarbeitung exemplarisch einige konkrete Strategien aus der Sicht eines Automobilherstellers genannt (vgl. WAIDELICH 1993, S. 271f. und S. 277ff.):

Beispiele für IV-Strategien

- **Prozessorientierung**, d.h. Ausrichtung der Informationsverarbeitung an bereichsübergreifenden Geschäftsprozessen und nicht, wie bisher, an funktionalen Einzelsystemen.
- **Standardsoftware**, d.h. verstärkter Einsatz von Standardsoftware wegen der im Vergleich zur Eigenentwicklung zu erwartenden Kosten- und Terminvorteile.
- **Client/Server-Architektur**, d.h. weiterer Ausbau der kooperativen Informationsverarbeitung auf der Grundlage offener Client/Server-Systeme.
- **Integration**, d.h. Verbindung der Anwendungssysteme entlang der Prozessketten bzw. Geschäftsprozesse.
- **Outsourcing**, d.h. Auslagerung von bisher unternehmenseigenen Diensten der Informationsverarbeitung auf einen externen Dienstleister.
- **Handlungsfähigkeit**, d.h. Erhaltung der eigenen Kompetenz und Handlungsfähigkeit hinsichtlich der Nutzung der jeweils modernsten IuK-Technologie für das Unternehmen.

strategisches und operatives Informationsmanagement

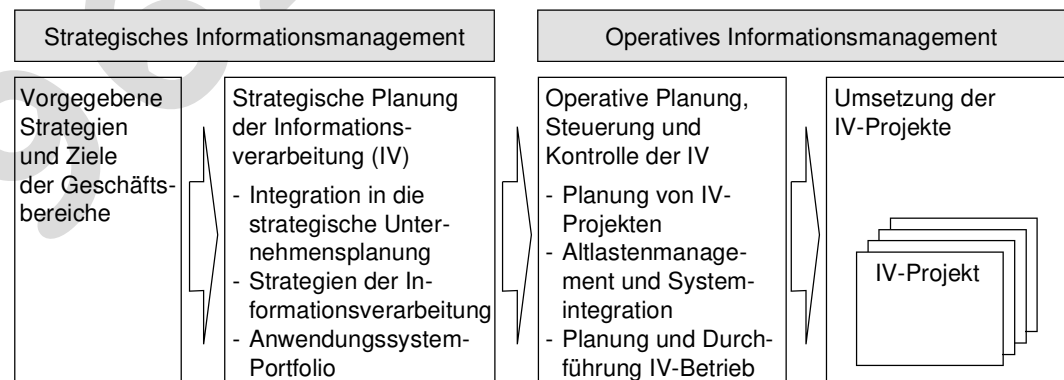


Abb. 1.39. Strategische Planung der Informationsverarbeitung und operative Umsetzung (vgl. auch WAIDELICH 1993, S. 269).

Zweifelloos sind diese Strategien auch für Unternehmen und Organisationen außerhalb der Automobilbranche von Bedeutung. Andererseits können sich bei bestimmten Organisationsformen spezifische Anforderungen an die Informationsverarbeitung ergeben, die strategischer Natur sind. Betrachtet seien in diesem Zusammenhang die in Abb. 1.40 unterschiedenen Organisationsformen Hierarchie, Markt, Strategisches Netz und Clan.

Zur Unterscheidung der angegebenen Organisationsformen dienen zwei Merkmale (vgl. PICOT 1993, S. 52):

- Die Aufgabenspezifität, d.h. das Ausmaß der Bindung der zur Aufgabenerfüllung benötigten Produktionsmittel (Anlagen, Werkzeuge, Know-how) an eine einzige Verwendungsalternative.
- Die Aufgabenveränderlichkeit, d.h. der Umfang und die Vorhersehbarkeit von Aufgabenänderungen bezüglich Qualitäten, Terminen, Mengen und Preisen.

Aufgabenmerkmale

Hochspezifische Aufgaben werden mit der klassischen Organisationsform der **Hierarchie** (Fall 1) am kostengünstigsten bewältigt. Ist jedoch die Veränderlichkeit der Aufgaben hoch, so erweisen sich starre bürokratische Strukturen als zu unflexibel. Die Lockerung starrer Strukturen führt zu einer Entwicklung in Richtung von „Clans“ (Fall 4), d.h. relativ selbständigen organisatorischen Einheiten, die auf der Grundlage einer gemeinsamen unternehmerischen Kultur interagieren und kooperieren.

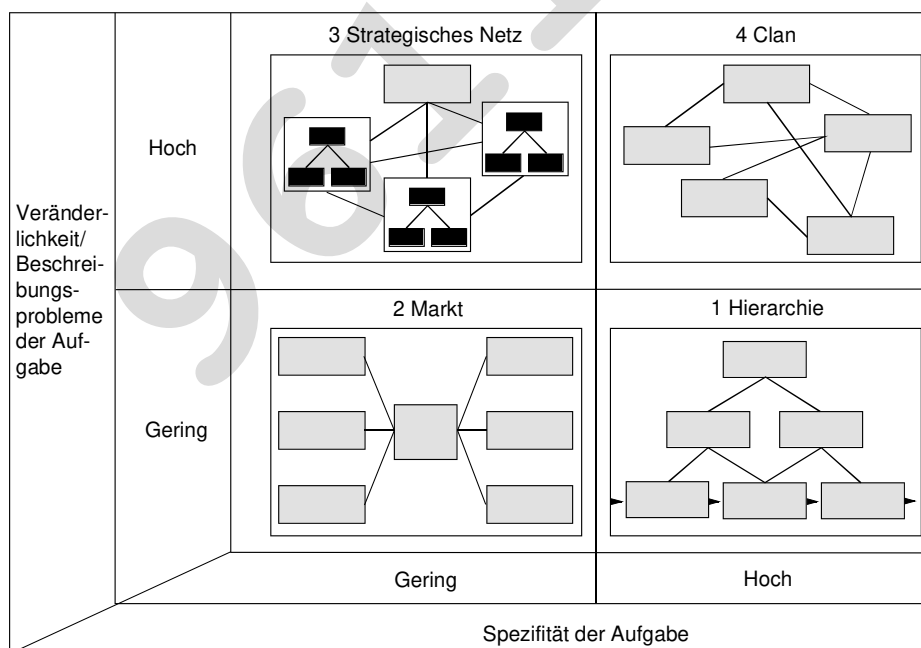
Hierarchien

Clan

Aufgaben geringer Spezifität lassen sich mit der Organisationsform des **Marktes** (Fall 2) kostengünstig bewältigen. Der Bezug von mit unspezifischen bzw. standardisierten Produktionsfaktoren hergestellten Standardprodukten oder -teilen über den Markt ist mit einem geringeren Koordinationsaufwand verbunden als die Eigenfertigung. Mit zunehmender Veränderlichkeit der Aufgaben ist in der Praxis eine wachsende Bindung an bestimmte Marktpartner bzw. Zulieferer durch (längerfristige) Rahmenverträge zu beobachten. Derartige Abkommen führen zu der Organisationsform des **strategischen Netzes** (Fall 3), bei der die Beteiligten auf der Basis einer übergreifenden Kultur kooperieren.

Markt

strategisches Netz



**Makrostrukturen von
IuK-Systemen**

Abb. 1.40. Organisationsformen und zugeordnete Makrostrukturen von Informations- und Kommunikationssystemen (nach PICOT 1993, S. 55).

Für die nicht-traditionellen, nicht-hierarchischen Organisationsformen formuliert PICOT (1993, S. 62ff.) folgende Anforderungen an die technologische Infrastrukturpolitik:

Anforderungen an Infrastrukturpolitik

- (Elektronische) Märkte (Fall 2):
 „Möglichst weite Verbreitung z.B. von BTX, um den Maklereffekt des elektronischen Marktes zu ermöglichen“.
 „Angebot von Mehrwertdiensten zur Marktzugangserleichterung und Handhabung der Sicherheitspolitik“.
- Strategische Netzwerke (Fall 3):
 „Breites Grundangebot an Übertragungskapazitäten und -diensten (VANS)“.
 „Verstärkung der Standardisierungsbemühungen, um die Spezifität von Infrastrukturinvestitionen zu senken (z.B. EDIFACT)“.
- Clans (Fall 4):
 „Ausbau des breitbandigen ISDN-Netzes mit den entsprechenden Diensten und Endgeräten“.

Technologische Entwicklungen im Sinne dieser Anforderungen sind für betroffene Unternehmen von strategischer Bedeutung, da sie neue oder intensiviertere Formen der Kooperation und Interaktion mit anderen Organisationen bzw. Unternehmen eröffnen.

Anmerkungen:

Einige der von PICOT verwendeten Begriffe bzw. Abkürzungen bedürfen einer Erläuterung:

Mehrwertdienste VANS

- Mehrwertdienste oder **VANS** (Value Added Network Services) sind über die reine Sprach- und Datenübertragung hinausgehende Dienstleistungen, die von Telekommunikationsunternehmen oder privaten Netzwerkbetreibern entgeltlich angeboten werden. Neben Grunddiensten wie der Bereitstellung von Netzwerkkapazität fallen hierunter Dienste wie z.B. Protokollumwandlung, Mail- und Sprachboxen, Anrufumleitung, Kreditkartenverifikation.

BTX

- **BTX** ist eine Abkürzung für Bildschirmtext und bezeichnet einen Netzdienst zur bildschirmorientierten Datenfernverarbeitung für weite Bevölkerungskreise. Die Deutsche Telekom vermietet Benutzeridentifikationen für den Zugang zu Informationen, die in Form von Bildschirm-Seiten über ein Benutzer-Terminal (z.B. ein Fernseher mit BTX-Decoder) abgerufen werden können. Anbieter solcher BTX-Seiten sind vor allem Versandhandelshäuser und Dienstleistungsunternehmen wie z.B. Banken, über deren Dialogseiten der private Nutzer Transaktionen durchführen kann. Durch die Möglichkeit, geschlossene Benutzergruppen bilden zu können, findet BTX auch in der betrieblichen Kommunikation (z.B. zwischen Zentrale und Zweigstellen eines Unternehmens) Verwendung.

ISDN

- **ISDN** (Integrated Services Digital Network) ist ein digitales Fernmeldenetz, das sich durch sein international standardisiertes Konzept zur Integration verschiedenster Kommunikationsdienste auszeichnet. Neben einer sehr leistungsfähigen Übertragungs- und Vermittlungstechnik stellt ISDN komfortable Dienste für den Benutzer zur Verfügung (Makeln, Anklopfen, Konferenzschaltung usw.). Durch die genormte Schnittstelle können gleichzeitig bis zu acht unterschiedliche Endgeräte (Computer, BTX-, Teletex- und Telefax-Geräte sowie Telefone) an ein und dieselbe Anschlussdose angeschlossen werden.

Übungsaufgabe 1.14

Abb. 1.39 und die zugehörigen Ausführungen im Text verdeutlichen, dass die IV-Strategien aus den vorgegebenen Zielen und Strategien der Geschäftsbereiche abzuleiten sind. Finden Sie Argumente, die auch die umgekehrte Aussage, die Geschäftsstrategien seien an die Möglichkeiten und Restriktionen der Informationsverarbeitung anzupassen, stützen.

Übungsaufgabe 1.15

Nennen Sie für jedes der Felder 1 bis 4 in Abb. 1.40 mindestens ein Beispiel für Informations- und Kommunikationssysteme, die der jeweiligen Form der Aufgabenabwicklung entsprechen!

1.3 Ausgewählte Reorganisationskonzepte

Nachdem im letzten Kapitel die Notwendigkeit der (ständigen) Erneuerung der betrieblichen Informationsverarbeitung dargelegt wurde, stellt sich nun die Frage nach dem konzeptionellen und methodischen Vorgehen. Zu berücksichtigen sind hierbei die unterschiedlichen unternehmerischen Zielsetzungen. Beispielsweise verbinden betroffene Unternehmen mit dem Übergang von der konventionellen großrechnerorientierten Informationsverarbeitung zu offenen Client/Server-Systemen eine Bandbreite von Zielen, die von der durchgängigen Systemintegration und der Realisierung flexibler und transparenter Arbeitsabläufe über Personal- und Zeiteinsparungen bis hin zu Arbeitserleichterungen und Produktivitätserhöhungen reicht. Neben solchen Zielen sollte der strategische Nutzen betrieblicher Informationssysteme im Auge behalten werden.

Es liegt auf der Hand, dass sich die genannten Ziele nicht mit marginalen Änderungen erreichen lassen. Vielmehr sind tiefgreifende technologische und organisatorische Einschnitte und Veränderungen unumgänglich. Im Mittelpunkt stehen dabei die strategische Ausrichtung und Neugestaltung der betrieblichen Geschäftsprozesse und die Gestaltung der die Prozesse unterstützenden Informationssysteme. Zur Bewältigung des technologisch-organisatorischen Wandels werden verschiedene Konzepte und Methoden vorgeschlagen. Drei Ansätze haben sich jedoch - vor allem auch in der Praxis - als richtungsweisende und dominante Reorganisationskonzepte erwiesen:

- die **Geschäftsprozessmodellierung**, die auf übergreifende Geschäftsprozesse und deren Verbindung mit der unternehmerischen Strategieentwicklung einerseits und der Informationssystemgestaltung andererseits abzielt,
- die **Softwaremigration**, die sich mit der im Zuge des technologisch-organisatorischen Wandels erforderlichen Umstellung und Anpassung von Anwendungssoftware einschließlich der Frage des Einsatzes von Standard-Anwendungssoftware beschäftigt,
- das **Outsourcing**, das der Frage nachgeht, welche der im eigenen Unternehmen erbrachten Dienstleistungen der Informationsverarbeitung sinnvollerweise ausgelagert und an externe Dienstleister übertragen werden sollten.

grundlegende
Neugestaltung

Reorganisations-
konzepte

Der umfassendste Ansatz ist die Geschäftsprozessmodellierung. Sie wird in der Kurseinheit 2 ausführlich behandelt und daher im folgenden Kapitel 1.3.1 nur in groben Zügen charakterisiert. Die Softwaremigration und das Outsourcing stellen keine Alternativen zur Geschäftsprozessmodellierung dar. Sie können, je nach konkreter Situation, im Rahmen der Geschäftsprozessmodellierung als ergänzende Konzepte zum Tragen kommen. Dies darf allerdings nicht über ihre erhebliche strategische Bedeutung hinwegtäuschen, die eine ausführlichere Behandlung der Softwaremigration in Kapitel 1.3.2 und des Outsourcing in Kapitel 1.3.3 rechtfertigen.

1.3.1 Geschäftsprozessmodellierung

Informations- und Kommunikationstechnologien vermögen grundlegende zeitliche, räumliche, personelle usw. Beschränkungen der geschäftlichen Betätigung aufzuheben oder zu entschärfen. Ihre umfassende Nutzung erfordert eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit allen Aspekten der Geschäftstätigkeit. Entsprechende Analyse- und Gestaltungsansätze sind zunächst in den USA unter Begriffen wie Business Process Improvement (vgl. HARRINGTON 1991), Process Innovation (vgl. DAVENPORT 1993) und Business Process Reengineering (vgl. HAMMER und CHAMPY 1993) vorgestellt worden. Im deutschen Sprachraum ist auch der Begriff „Geschäftsprozessmodellierung“ geläufig; bekannt geworden sind hier vor allem die Ansätze ARIS (vgl. SCHEER 1997) und PROMET (vgl. ÖSTERLE 1995).

Der Grundansatz der Geschäftsprozessmodellierung besteht in der Verbindung der unternehmerischen Strategieentwicklung mit der Anwendungssystem- und der Organisationsgestaltung. Die Prozessmodellierung stellt das verbindende Glied dar. Damit ergibt sich das in Abb. 1.41 gezeigte Grundkonzept (vgl. auch ÖSTERLE 1995, S. 21ff.).

Geschäftstätigkeit
und
Geschäftsprozess-
modellierung

Grundansatz der
Geschäftsprozess-
modellierung

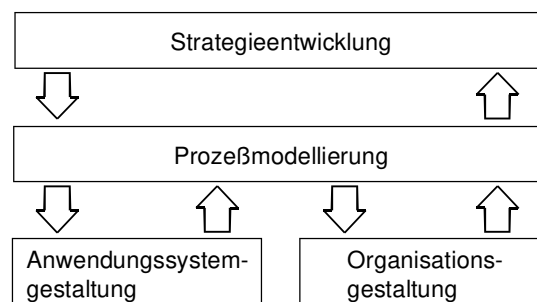


Abb. 1.41. Grundansatz der Geschäftsprozessmodellierung.

strategische Rolle der
betrieblichen IV

Offensichtlich weist die Geschäftsprozessmodellierung der betrieblichen Informationsverarbeitung eine Rolle zu, die sich nicht auf die Unterstützung der Abwicklung des Tagesgeschäftes beschränkt. Vielmehr wird nun das strategische Potential der IuK-Technologien in den Vordergrund gerückt. Anwendungssysteme sollen zur Erreichung strategischer Ziele beitragen. Welche konkreten Anwendungssysteme eine strategische Wirkung entfalten können, hängt von den verfolgten strategischen Zielen ab. Dies wurde bereits an dem in Abb. 1.37 dargestellten Beispiel zweier Anbieter mit unterschiedlichen Strategien verdeutlicht.

Neben der engen Verflechtung der Prozessmodellierung mit der unternehmerischen Strategieentwicklung besteht eine ebenso enge Verflechtung mit der Anwendungssystemgestaltung und der Organisationsgestaltung:

- Bei der Anwendungsgestaltung geht es um die durchgängige Unterstützung der Aufgabenabfolge mit entsprechend ineinandergreifenden Informationssystemen.
- Gegenstand der Organisationsgestaltung sind die aufbauorganisatorischen Veränderungen, die bei der mit der Prozessmodellierung angestrebten Reorganisation der Geschäftsabläufe nicht ausbleiben können.

**Anwendungs-
und
Organisations-
gestaltung**

Zwischen den genannten Gestaltungsfeldern bestehen durchaus wechselseitige Beziehungen. Dabei darf die Rolle von IuK-Technologien nicht unterschätzt werden. Sicherlich ist dem Motto „Technik soll der Organisation dienen, nicht umgekehrt“ (vgl. PICOT 1993, S. 51) beizupflichten. Andererseits darf man nicht übersehen, daß moderne Anwendungsarchitekturen und -systeme Formen der geschäftlichen Betätigung ermöglichen, die früher gar nicht möglich gewesen sind. Insofern können Anwendungsarchitekturen durchaus auch unternehmerische Strategien und Ziele beeinflussen. Bei der Prozessmodellierung, dem Kern des in Abb. 1.41 präsentierten Ansatzes, sind daher die technologischen Möglichkeiten und Entwicklungen im Auge zu behalten.

**Einfluß der
IuK-Technologien**

In diesem Kurs werden die Prozessmodellierung und, soweit erforderlich, die Anwendungssystemgestaltung behandelt. Es wird also von gegebenen unternehmerischen Strategien und Zielen ausgegangen, ohne diese weiter zu präzisieren. Ebenso werden aufbauorganisatorische Fragen weitgehend ausgeklammert. Verwiesen sei hier auf die einschlägigen Kurse des Lehrgebiets Organisation und Planung, die sich mit der Strategieplanung und mit der Gestaltung der Aufbauorganisation beschäftigen.

Gegenstand der Prozessmodellierung ist der Geschäftsprozess. Darunter ist eine Menge von Aufgaben zu verstehen, die in einer gegebenen Abfolge auszuführen sind und die Erstellung von bestimmten Leistungen zum Ziel haben.

Geschäftsprozeß

Sicherlich werden die Geschäftsprozesse von Unternehmen zu Unternehmen variieren. Jedoch bestehen zwischen den Geschäftsprozessen von Unternehmen der gleichen Branche Analogien. Auf eben solche generalisierbaren Abfolgen von Aufgaben abstellend konzipiert SCHEER (1997) Referenzprozesse für Industrieunternehmen bzw. das produzierende Gewerbe. Er unterteilt dabei die wichtigsten Unternehmensprozesse in drei Gruppen:

Referenzprozesse

- (1) Die zur Gruppe der Logistikprozesse gehörenden Prozesse der Produktionslogistik, der Beschaffungs- und Vertriebslogistik sowie der Personallogistik.
- (2) Die Leistungsgestaltungsprozesse bestehend aus Prozessen wie Konstruktion, Arbeitsplanung, Qualitätssicherung, entwicklungsbegleitende Kalkulation usw.
- (3) Die Gruppe der Informations- und Koordinationsprozesse, die sich auf das betriebliche Rechnungswesen und auf den Bereich des Informationsmanagements erstrecken.

**Gruppen von
Unternehmens-
prozessen**

Zur weiteren Verdeutlichung des Prozessbegriffs sei ein Hauptgeschäftsprozess in einem Kaltwalzwerk betrachtet (vgl. hierzu FIEWEGER 1996). Die Abb. 1.42 zeigt eine schematische Grobdarstellung, welche eine hierarchische Prozesszerlegung in immer feinere (Teil-) Prozesse einschließt.

Beispiel für einen Hauptgeschäftsprozess

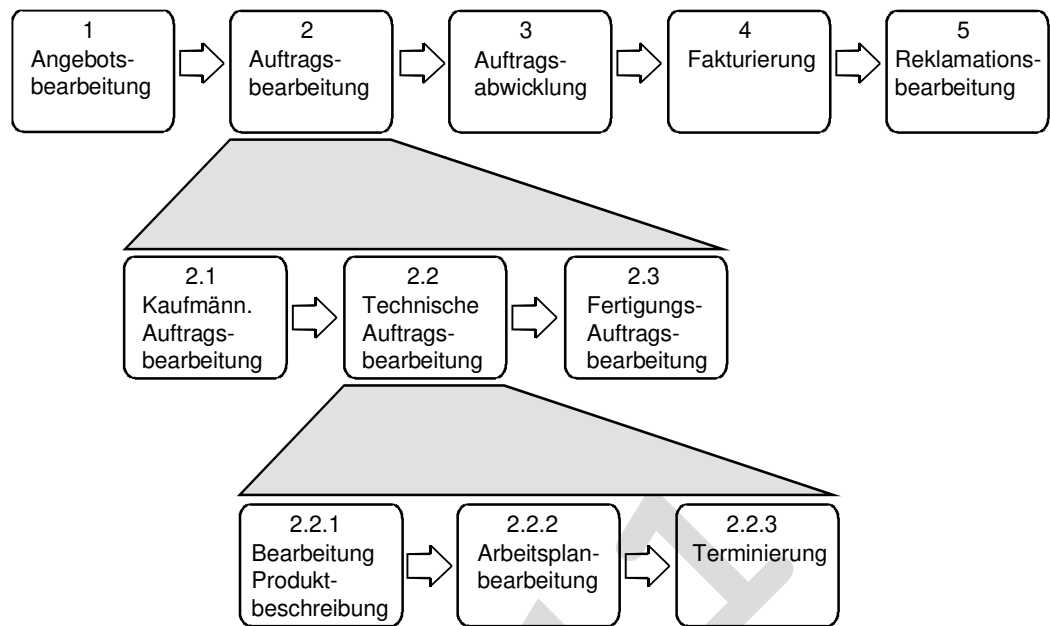


Abb. 1.42. Hierarchische Zerlegung eines Geschäftsprozesses.

detaillierte Prozessdarstellung

Prozessablauf und Prozessinhalte werden erst deutlich, wenn man zu einer detaillierten Prozessdarstellung mit Vorgängen, Ereignissen, Daten, Organisationseinheiten usw. übergeht. Eine entsprechende Darstellung für den (Teil-) Prozess „Technische Auftragsbearbeitung“ enthält die Abb. 1.43.

Ereignisse

Angestoßen wird der Prozess „Auftragsbearbeitung“ durch das Ereignis „Kundenauftrag ist eingegangen“. Dieses Ereignis löst die Durchführung der Funktion „Auftragstyp ermitteln“ in der Verkaufsabteilung aus. Neben dem aktuell eingegangenen Kundenauftrag dienen bereits vorliegende Kundenaufträge als Bearbeitungsgrundlage. Wie die mit einem Verzweigungsknoten modellierten zwei Ausgänge zeigen, führt die Ermittlung des Auftragstyps zu zwei alternativen Zuständen bzw. Ereignissen: Es liegt ein Wiederholauftrag oder ein Erstauftrag vor. Je nachdem, welches Ereignis im konkreten Fall eintritt, gestaltet sich der weitere Prozessablauf unterschiedlich.

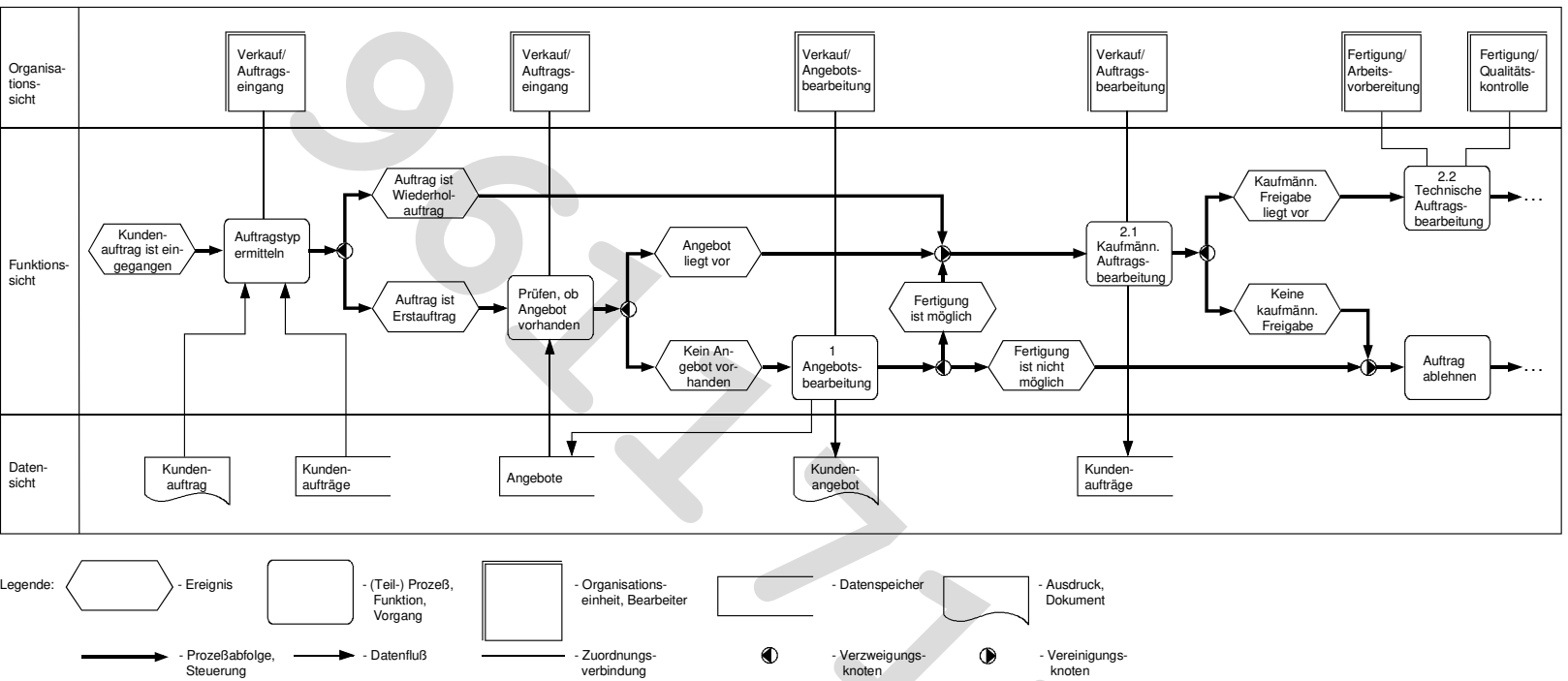
Verzweigungsknoten

Man beachte, dass sich der Prozess im Detail nicht in der rein sequentiellen Form darstellt, wie es die hierarchische Zerlegung in Abb. 1.42 zeigt. So wird beispielsweise der der Auftragsbearbeitung vorausgehende Prozess „Angebotsbearbeitung“ angestoßen, falls - aus welchen Gründen auch immer - eben doch kein Angebot vorliegt. Neben einfachen, nicht weiter zu verfeinernden Funktionen wie z.B. „Auftragstyp ermitteln“, „Auftrag ablehnen“ usw. enthält die Darstellung auch komplexe (Teil-) Prozesse wie z.B. „Angebotsbearbeitung“, „Kaufmännische Auftragsbearbeitung“ usw. Ihre Verfeinerung, gegebenenfalls in mehreren Stufen, führt zu einer gegenüber Abb. 1.43 noch weiter detaillierten Prozessdarstellung.

Prozessverfeinerung

Sichten der Prozessmodellierung

Die Prozess- bzw. Funktionsabfolge in Abb. 1.43 wird als Funktionssicht bezeichnet. Hinzu kommen zwei weitere Sichten der Prozessmodellierung: die Organisationssicht und die Datensicht. Während die Organisationssicht die Organisationseinheiten bzw. Funktionsträger einschließt, die bestimmte Funktionen ausführen, beinhaltet die Datensicht die hierfür benötigten Datenbestände, Dokumente usw.



Anmerkung: Auf eine Präzisierung der Logik von Verzweigungs- und Vereinigungsknoten wird hier einfachheitshalber verzichtet. Eine solche Präzisierung würde beispielsweise beschreiben, welche unmittelbar mit der linken Eingangsseite eines Knotens verbundenen Ereignisse eingetreten sein müssen, damit die direkt mit der rechten Ausgangsseite eines Knotens verbundenen Ereignisse ausgelöst werden.

Abb. 1.43. Auszug aus dem Geschäftsprozess „Auftragsbearbeitung“.

Die Einbeziehung der Organisations-sicht bietet den Ansatzpunkt für die bereits in Abb. 1.41 ausgewiesene Organisationsgestaltung. Als ergänzende Gestaltungshilfsmittel kommen z.B. Organigramme und Stellenbeschreibungen in Frage. Für die nach Abb. 1.41 ebenfalls vorgesehene Anwendungssystemgestaltung bilden die Funktions- und die Daten-sicht die primäre Grundlage. Auf die Gestaltung von

Teilprozessmodell
„Auftrags-
bearbeitung“

Anwendungssystemen und auf die Funktions- und Datenmodellierung geht die zweite Kurseinheit ein.

Grundsätzlich eignet sich der Ansatz der Geschäftsprozessmodellierung für zwei Zwecke:

Ist-Analyse

(1) die Darstellung und Untersuchung bestehender Prozesse im Sinne einer Ist-Analyse und

Soll-Konzept

(2) die an strategischen Zielen ausgerichtete (Neu-) Gestaltung von Prozessen im Sinne eines Soll-Konzeptes.

Unverzichtbarer Bestandteil der Analyse von Ist-Prozessen ist die Schwachstellenanalyse. Als typische Schwachstellen erweisen sich häufig:

Schwachstellenanalyse

- die wiederholte Eingabe gleicher Daten,
- der meist mit wiederholten Dateneingaben gekoppelte Medienwechsel,
- die fehlende Computerunterstützung automatisierbarer (Teil-) Prozesse bzw. Funktionen und
- die lange Durchlaufzeit der Prozessobjekte.

Besonders bei zeitkritischen Prozessen bietet sich die Darstellung des Zeitverhaltens mit Durchlaufzeitdiagrammen an (vgl. hierzu FIEWEGER 1996). Ein Beispiel zeigt die Abb. 1.44.

Durchlaufzeitdiagramm

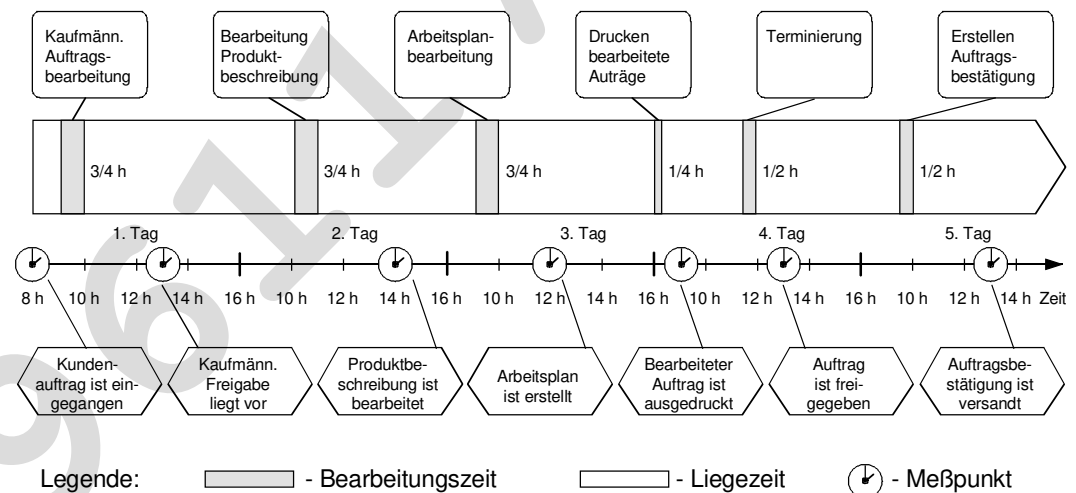


Abb. 1.44. Beispiel für ein Durchlaufzeitdiagramm.

Die in dem Durchlaufzeitdiagramm dargestellten Messpunkte entsprechen bestimmten Ereignissen in den Geschäftsprozessen. Bei einem achtstündigen Arbeitstag beträgt die durchschnittliche Durchlaufzeit laut Abb. 1.44 etwa 37 Stunden. Die eigentliche Bearbeitungszeit beläuft sich dagegen auf nur 3,5 Stunden. Zur Reduzierung der Durchlaufzeit ist daher bei der Neugestaltung des Geschäftsprozesses und der unterstützenden Anwendungssysteme besonderes Augenmerk auf die Verkürzung der Liege- und Übergangszeiten zu legen.

Reduzierung der Durchlaufzeit

Rolle des Management bei der Geschäftsprozessmodellierung

Bei der Neugestaltung von Prozessen ausgehend von Ist-Analysen kommt dem Management eine zentrale, tragende Rolle zu. Sie darf sich keinesfalls in der Genehmigung von vorgelegten Entwicklungskonzepten erschöpfen. Erforderlich ist vielmehr eine lenkende Mitarbeit, insbesondere bei der Umsetzung von strategischen Unternehmenszielen in prozessbezogene Einzelziele, bei der Analyse und Bewertung der Schwachstellen von bestehenden Prozessen, bei der Entwicklung

von Soll-Prozessen usw. Der Erfolg der Neugestaltung hängt unmittelbar davon ab, ob sich das Management hinreichend engagiert und nicht - wie es bei der Gestaltung der betrieblichen Informationsverarbeitung in der Vergangenheit häufig der Fall war - den DV-Fachspezialisten und den Benutzern das Feld überlässt.

Übungsaufgabe 1.16

Nennen Sie einige konkrete Erwartungen, die man in einem Unternehmen mit der Neugestaltung von Geschäftsprozessen verbinden könnte.

1.3.2 Softwaremigration

Der Begriff der Migration geht auf das lateinische Wort „migrare“ zurück, das wandern, auswandern, übersiedeln bedeutet. Im Bereich der Informationsverarbeitung versteht man unter Migration jegliche Art von Umstellung. Eine auf Erneuerung abzielende Migration kann damit eine oder gleichzeitig mehrere der folgenden Umstellungen einschließen:

- Umstellung des Rechnersystems, z.B. von einem proprietären Großrechnersystem auf eine offene Client/Server-Architektur.
- Umstellung des Datenhaltungssystems, z.B. von einem herkömmlichen hierarchischen Datenbanksystem auf ein relationales Datenbanksystem.
- Umstellung des Programmiersystems, z.B. von der Assemblerprogrammierung zur Programmierung in C oder C++.
- Umstellung der Anwendungssysteme, z.B. von eigenerstellter Anwendungssoftware zu Standard-Anwendungssoftware.

Zweifellos lässt sich diese Liste noch erweitern, z.B. um Umstellungen des Betriebssystems, der Netzwerkarchitektur, der Benutzeroberflächen usw.

Für die hier speziell betrachtete Softwaremigration gilt (vgl. auch WALK 1993, S. 311):

Als Softwaremigration bezeichnet man die vollständige oder teilweise Ablösung eines vorhandenen Anwendungssystems durch ein neues System, wobei gleichzeitig ein Übergang von einer gegebenen Systemplattform (Rechner, Betriebssystem, Netzwerk) auf eine neue Plattform und eine Datenübernahme bzw. Datenmigration stattfinden kann.

Eine Softwaremigration schließt stets Überlegungen des Investitionsschutzes ein. So können insbesondere Kostengründe für eine Wieder- bzw. Weiterverwendung von Anwendungssystemen oder Teilen davon sprechen.

Von der Softwaremigration zu unterscheiden ist der Begriff der Portierung, der eine wesentlich eingeschränkere Bedeutung besitzt:

Unter Portierung versteht man die Übertragung eines auf einer bestimmten Systemplattform lauffähigen Anwendungssystems auf eine andere Systemplattform.

Die Portierung kann somit Bestandteil einer Softwaremigration sein. Recht vielfältig sind die Gründe für die von Unternehmen vorgenommenen Softwaremigrationen. Sie reichen von gestiegenen Anforderungen an die Informationsverarbeitung über nicht mehr tragbare Kosten für die Softwarewartung bis hin zur Erwei-

Umstellung der IV

Beispiele für Migration

Softwaremigration

Investitionsschutz

Portierung

terung bestehender Anwendungssoftware. Nach Angaben des Softwarehauses SAP AG wurden von den Kunden z.B. folgende maßgeblichen Gründe für Softwaremigrationen genannt (vgl. SAP AG, 1996):

Gründe für Softwaremigration

- Durchgängige Unterstützung von Geschäftsprozessen mit vereinheitlichter Anwendungssoftware.
- Ergebnisse von Wirtschaftlichkeitsanalysen, die einen hohen Aufwand für die Pflege, Wartung und Weiterentwicklung von selbst erstellter Anwendungssoftware auswiesen.
- Heterogene Anwendungssoftware mit vielen Schnittstellen, redundanter Datenhaltung, veralteten Benutzeroberflächen und unflexibler Pflege.
- Permanent steigender Informationsbedarf aufgrund stetigen Wachstums des Unternehmens.

Plattformwechsel

Datenmigration

Häufig finden Softwaremigrationen in Verbindung mit dem Wechsel der Rechnerplattform - insbesondere dem Einsatz offener Client/Server-Architekturen anstelle proprietärer (Groß-) Rechnersysteme - statt. Dabei kann zugleich auch eine Datenmigration notwendig werden, um auch weiterhin einen Zugriff auf die über Jahre akkumulierten Unternehmensdatenbestände zu ermöglichen. Bei einem solchen Plattformwechsel schließt die Datenmigration meist eine Überführung von Datenbeständen eines nicht-relationalen Datenmodells in ein relationales Datenmodell ein.

Von den gegebenen Zielsetzungen und Rahmenbedingungen in einem Unternehmen hängt die Wahl der Migrationsstrategie ab. Grundsätzlich kommen die in Abb. 1.45 zusammengefassten Migrationsformen und -umfänge in Frage.

Migrationsalternativen

Migrations- umfang \ Migrations- formen	Eigenentwicklung	Standard- Anwendungssoftware	Outsourcing
Vollständige Migration	Vollständige Neuentwicklung von Anwendungssystemen.	Vollständige Ersetzung von Altsystemen durch Standard-Anwendungssysteme.	Auslagerung sämtlicher Verarbeitungsfunktionen.
Teilweise Migration	Koexistenz zwischen Altsystemen und neu entwickelten Anwendungssystemen.	Koexistenz zwischen Altsystemen und erworbenen Standard-Anwendungssystemen.	Auslagerung bestimmter Verarbeitungskomplexe.

Abb. 1.45. Alternativen der Softwaremigration.

Outsourcing

Einen Sonderfall stellt die Softwaremigration in Verbindung mit dem Outsourcing, also der Auslagerung von Verarbeitungsfunktionen, dar. Auf das Outsourcing geht das folgende Kapitel ein.

Bei den beiden anderen Migrationsalternativen, nämlich

- der Neuentwicklung von Anwendungssystemen und
- der Ersetzung von Altsystemen durch Standard-Anwendungssoftware

kann der Migrationsumfang variieren. Im Falle einer nur teilweisen Migration kommt es zu einer Koexistenz zwischen alten und neuen Anwendungssystemen. Sofern zugleich auch die Systemplattform gewechselt wird, können folgende Maßnahmen angezeigt sein:

- Abkapselung von Altanwendungen, wobei Programmcode und Daten portiert werden. Die Altanwendung wird dann als isolierte Insellösung weiterhin eingesetzt. Eine Systemerweiterung durch Hinzufügen grafikorientierter Benutzeroberflächen dient der Verlängerung des Lebenszyklus und damit der Investitionssicherung. Solche Maßnahmen empfehlen sich beispielsweise dann, wenn die anwendungsbezogene Funktionalität eines Altsystems zwar ausreichend ist, die Systemplattform vom Hersteller aber nicht mehr unterstützt wird.
- Anwendung der Gateway-Technologie, um weiterhin auf alte Datenbestände zugreifen zu können. Auf diese Weise können z.B. Datenbestände aus veralteten, proprietären Datenbanksystemen in leistungsfähige, offene und relationale Datenbanksysteme überführt werden. Entsprechende Gateways gibt es für verschiedene Datenbankverwaltungssysteme, u.a. für DB2, Adabas, IMS.

**Maßnahmen bei
Plattformwechsel**

Für die Ersetzung von Altanwendungen durch eigenentwickelte Anwendungssysteme oder durch Standard-Anwendungssysteme sprechen je spezifische Vor- und Nachteile. Einige Vor- und Nachteile des Einsatzes von Standard-Anwendungssystemen sind in Abb. 1.46 angegeben. Entsprechende komplementäre Vor- und Nachteile gelten für die andere Migrationsalternative, die Eigenentwicklung neuer Anwendungssysteme. In jedem Einzelfall ist jedoch zu prüfen, welche der genannten Kriterien auch tatsächlich zutreffen. So verdient beispielsweise nicht jedes auf dem Softwaremarkt angebotene Produkt das Prädikat „qualitativ hochwertig“.

**Standard-
Anwendungssoftware**

Eigenentwicklung

Vorteile des Einsatzes von Standard-Anwendungssoftware	Nachteile des Einsatzes von Standard-Anwendungssoftware
<ul style="list-style-type: none"> - Einsparung von eigenem Entwicklungspersonal. - Verfügbarkeit von qualitativ hochwertiger Anwendungssoftware. - Erwerb von Anwendungssoftware zu einem (günstigen) Festpreis. - Softwareeinsatz nach relativ kurzer Schulung der Benutzer möglich. - Laufende Wartung und Weiterentwicklung der Software durch den Hersteller. 	<ul style="list-style-type: none"> - Softwarefunktionalität deckt gegebene Anforderungen nicht ab. - Verlust von Entwicklungs-Know-How auf Anwenderseite. - Abhängigkeit des Anwenders vom Software-Hersteller. - Aufwendige Softwarekonfiguration (Customizing) zwecks Anpassung an die Anwenderbelange.

**Vor- und Nachteile
von Standardsoftware**

Abb. 1.46. Vor- und Nachteile des Einsatzes von Standard-Anwendungssoftware.

In jüngerer Zeit hat die Softwaremigration in Form des Einsatzes von Standard-Anwendungssoftware stark an Bedeutung gewonnen. Verwiesen sei in diesem Zusammenhang auf den schon spektakulären Markterfolg der SAP AG, einem der weltweit führenden Hersteller von Standard-Anwendungssoftware. Für den Bedeutungszuwachs sind, neben den bereits genannten Vorteilen von Standardsoftware, noch weitere Faktoren verantwortlich. Zwei dieser Faktoren seien besonders hervorgehoben:

SAP AG

- Der durch die Technologieentwicklung angestoßene Übergang zu offenen, datenbank- und grafikunterstützten Client/Server-Systemen führt zu hochkomplexen Anwendungssystemen, deren Wartung und Weiterentwicklung viele Anwender zu überfordern droht.

**Gründe für den Erfolg
von Standardsoftware**

- Die von führenden Softwarehäusern angebotenen Lösungen entsprechen dem aktuellen technologischen Standard und decken große Bereiche der operativen betrieblichen Informationsverarbeitung mit einem System von modularen, über wohldefinierte Schnittstellen integrierten Anwendungsbausteinen ab.

Prozessintegration

Bei entsprechendem Zuschnitt der Anwendungsmodule eignen sich solche Lösungen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen. Erläutert sei die damit erzielte Prozessintegration an einem stark vereinfachten Prozessbeispiel.

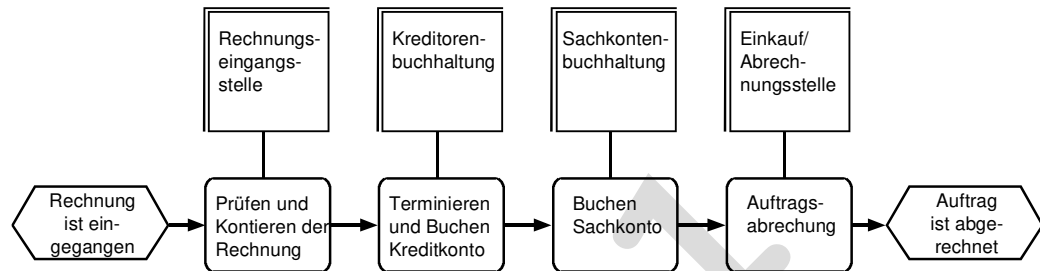


Abb. 1.47. Prozessorientierte Integration von Anwendungsmodulen.

Die durchgängige Unterstützung des in Abb. 1.47 dargestellten Prozesses setzt die Verfügbarkeit von Softwaremodulen mit der exemplarisch grob umschriebenen Funktionalität voraus. Entsprechende prozessorientierte Anwendungsmodule umfasst beispielsweise das System R/3 der SAP AG. Gegenwärtig deckt dieses System den betriebswirtschaftlichen Anwendungssektor mit über 10 Modulen ab. Dazu gehören u.a. Module für die Bereiche:

- Controlling,
- Finanzwesen,
- Logistik,
- Materialwirtschaft,
- Personalplanung,
- Produktionsplanung und -steuerung,
- Instandhaltung,
- Qualitätsmanagement,
- Vertrieb.

prozessorientierte Module des Systems SAP R/3

Gründe für Eigenentwicklung

Standard-Anwendungssysteme werden künftig eine dominierende Stellung in der (operativen) Informationsverarbeitung vieler Unternehmen einnehmen. Andererseits wird man in den Unternehmen stets auch auf eigenerstellte Anwendungssoftware zurückgreifen müssen. Schon allein deshalb, weil Standardlösungen niemals sämtlichen unternehmensindividuellen Anforderungen gerecht werden. Hinzu kommt noch ein weiterer Aspekt: Unternehmen, die es sich leisten können, werden bemüht sein, sich ein bestimmtes Maß an eigener Entwicklungskompetenz und Handlungsfreiheit zu bewahren.

Übungsaufgabe 1.17

In Abb. 1.45 wurde die Koexistenz zwischen Altsystemen und erworbener Standard-Anwendungssoftware als eine Migrationsalternative aufgeführt. Nennen Sie einen triftigen Grund, der für dieses Migrationskonzept sprechen kann.

Übungsaufgabe 1.18

Welche strategischen Überlegungen könnten ein Unternehmen dazu bewegen, die Nachteile des Einsatzes existierender Standardsoftware stärker zu gewichten als die Vorteile und als Konsequenz die Eigenentwicklung bestimmter Systeme zu forcieren?

1.3.3 Outsourcing

Der Begriff „Outsourcing“, ein US-amerikanisches Kunstwort, entstand durch Verschmelzung von „Outside“ (für den Bereich außerhalb des Unternehmens) und „Ressource“ (für die eingesetzten Sachmittel und Dienstleistungen). Als Outsourcing bezeichnet man jegliche Funktionsauslagerung aus einem Unternehmen auf einen externen Dienstleister oder Zulieferer. Die Inanspruchnahme externer Dienstleistungen ist eine schon lange geübte Unternehmenspraxis. Man denke an Reinigungsdienste, Sicherheitsdienste, Rechenzentrumsdienste usw. aber auch an die Auslagerung der Fertigung bestimmter Teile im Anlagen-, Maschinen- und Fahrzeugbau.

Funktionsauslagerung

Generell bietet sich nach MINOLI (1995, S. 1) das Outsourcing an, wenn ein Dienstleister eine Arbeit effizienter und billiger verrichten kann als ein Unternehmen selbst. Für Unternehmen, die komplexe Produkte mit großer Fertigungstiefe herstellen, kann Outsourcing zu erheblichen strategischen Vorteilen führen. So hält ACHINGER (1993) eine drastische Erhöhung des Fremdbezugsanteils in der europäischen Automobilindustrie für ein probates Mittel zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den Japanern. Während nämlich die Fertigungstiefe derzeit in Europa bei knapp 50% liegt, beträgt sie in Japan nur etwa 30 %. Eine enge, partnerschaftliche und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Zulieferern - wobei mehr und mehr vom bisher praktizierten Triple-Sourcing und Double-Sourcing zum Single-Sourcing übergegangen wird (vgl. ACHINGER 1993, S. 812f.) - scheint in dieser Branche als ein Erfolgskriterium zu gelten.

**strategische Vorteile
des Outsourcing**

Abb. 1.48 veranschaulicht den Grundansatz des Outsourcing. Die ausgelagerten Funktionen werden von den externen Dienstleistern, Spezialisten, Zulieferern usw. besser beherrscht und effizienter ausgeführt als im Unternehmen selbst. Während sie im Unternehmen nicht in den Bereich des Kerngeschäfts fallen, stellen sie für die externen Dienstleister jeweils das Kerngeschäft dar. Für die externen Spezialisten sprechen zudem Skalenvorteile („Economies of Scales“), da sie häufig für mehrere Kunden Dienstleistungen erbringen.

Kerngeschäft

Im Bereich der Informationsverarbeitung hat die Auslagerung von Diensten Tradition. Erwähnt seien die bereits seit langem von kommerziellen Service-Rechenzentren für Unternehmen erbrachten Batch-Verarbeitungsdienste. Vor allem in den Bereichen der Buchhaltung, der Lohnabrechnung sowie der Verarbeitung von Steuer- und Verrechnungsdaten wurden solche Dienste in Anspruch genommen. Bereits ebenso lang werden Beratungs- und Entwicklungs-Outsourcing praktiziert, d.h. die Heranziehung von professionellen Beratern bei der Organisation der Informationsverarbeitung und der Entwicklung von Anwendungssystemen.

Batch-Verarbeitung**Economies of Scales**

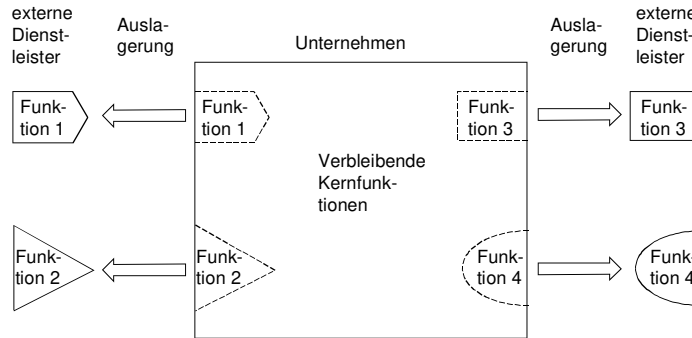


Abb. 1.48. Auslagerung von Funktionen beim Outsourcing.

Wenn aber das Outsourcing in der Informationsverarbeitung schon seit jeher praktiziert wird, so stellt sich die Frage nach der aktuellen Bedeutung dieses Konzepts. Für die besondere Aktualität des Outsourcing lassen sich recht vielfältige Gründe angeben (vgl. z.B. BONGARD 1994, S. 105ff.). Sie können zu den in Abb. 1.49 angegebenen Gruppen zusammengefasst werden. Zwei Aspekte seien hier besonders herausgestellt:

- Der wachsende Umfang des Technologieeinsatzes in der betrieblichen Informationsverarbeitung hat hohe Fixkosten zur Folge; das Outsourcing wird als geeignetes Mittel zur Senkung der Fixkosten der Informationsverarbeitung und zur Verbesserung des Preis-/Leistungsverhältnisses angesehen.
- Die Komplexität der IuK-Technologien hat in einem Maße zugenommen, welches die Technologiebeherrschung für viele Anwender zu einem Problem werden lässt; das Outsourcing ermöglicht eine Befreiung von weniger gut beherrschten Leistungsbereichen und fördert die Konzentration auf das Kerngeschäft.

Recht vielfältig ist auch der Gegenstand des Outsourcing (vgl. hierzu z.B. ACHINGER 1993, S. 818ff.; STREICHER 1993, S. 19ff.). Ein Bild von der Art und dem Umfang ausgelagerter Leistungen der Informationsverarbeitung vermittelt das in Abb. 1.50 gezeigte Kreisdiagramm. Demnach wurden in Europa im Jahre 1990 Dienstleistungen der Informationsverarbeitung im Umfang von 54 Mrd. US\$

Gründe für Outsourcing

Gruppierungskriterien	Gründe für das Outsourcing von Datenverarbeitungsleistungen
- Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung der in DV-Technologie und DV-Personal gebundenen Fixkosten zu Lasten höherer variabler Kosten. - Reduzierung von Überkapazitäten im DV-Bereich bei schrumpfenden Märkten und Konsolidierungstendenzen.
- Strategie	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Komplexität der Informationsverarbeitung. - Verschlankung des DV-Bereichs im Sinne eines „Lean Enterprise“. - Befreiung von Leistungsbereichen, welche die Konzentration auf das Kerngeschäft behindern.
- Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Mangel an qualifiziertem oder qualifizierbarem Personal. - Mangelnde Mobilität von Personal bei Verlagerung von Betriebsstandorten.
- Know-How	<ul style="list-style-type: none"> - Einkauf von technologischem Know-How (insbesondere im Falle kleinerer Unternehmen). - Nutzung von professionellem System-Management.
- Technologie	<ul style="list-style-type: none"> - Überalterung der eingesetzten DV-Technologie. - Eröffnung des Zugangs zu der jeweils modernsten DV-Technologie.

Abb. 1.49. Gründe für das Outsourcing in der Informationsverarbeitung.

in Anspruch genommen. Beachtenswert sind die geschätzten hohen Wachstumsraten für alle Marktsektoren.

Nachfolgend wird auf die einzelnen Sektoren bzw. Gegenstände des Outsourcing etwas näher eingegangen.

Softwareprojekte bilden den größten Teilmarkt. Hier geht es im Wesentlichen um zwei Leistungsarten:

- Die Konzeption und Entwicklung unternehmensspezifischer Anwendungssoftware.
- Die Wartung und Weiterentwicklung vorhandener Anwendungssoftware.

Softwareprojekte

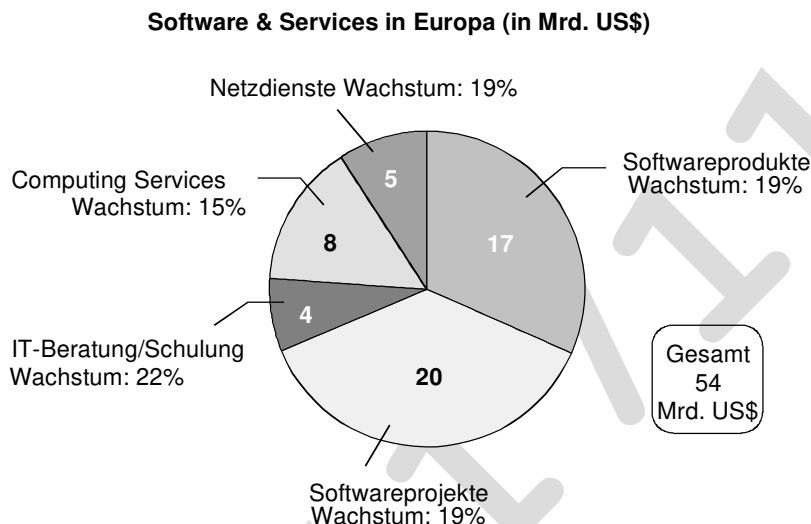


Abb. 1.50. Europäischer Markt für Dienstleistungen der Informationsverarbeitung (Quelle: Input 1990, zit. nach ACHINGER 1993, S. 818).

Anstöße zur Wartung, Neu- und Weiterentwicklung ergeben sich insbesondere auch aus der Technologieentwicklung. So müssen z.B. neue Kommunikationsstandards und grafikorientierte Oberflächen in älteren Systemen implementiert sowie vorhandene Systeme auf neue Rechnerplattformen portiert werden.

Softwareprodukte

Ein nahezu gleich großer Marktanteil entfällt auf **Softwareprodukte** bzw. **Standardsoftware**. Zu unterscheiden sind hier u.a.:

- Standard-Anwendungssoftware wie z.B. Finanzbuchhaltungs-, Lagerhaltungs-, Produktionsplanungssysteme usw.,
- Arbeitsplatz-Software wie Tabellenkalkulations-, Textverarbeitungs-, Grafiksysteme usw.,
- Datenbank- und Datenverwaltungssysteme sowie Middleware,
- Betriebssysteme und Netzsoftware.

Laut Abb. 1.45 handelt es sich bei dem Erwerb und Einsatz von Standardsoftware um eine Migrationsform, die nicht unter das Outsourcing im engeren Sinne fällt. Eine Analogie zum Outsourcing ist jedoch zweifellos vorhanden, da mit dem Erwerb von Standardsoftware entsprechende Entwicklungsarbeiten im eigenen Unternehmen entfallen.

Outsourcing i.e.S.

Unter **Computing Services** sind **Rechenzentrums-Dienste** zu verstehen. Aufgrund der zunehmenden Komplexität der IuK-Technologien nimmt die Frage der Auslagerung derartiger Dienste eher an Bedeutung zu. Worum es sich dabei im

Computing Services

Einzelnen handeln kann, verdeutlicht die von ACHINGER vorgenommene Abstufung (vgl. Abb. 1.51).

4	Vollständiges Facilities-Management	Backup-Services
3	Systems-Operations vor Ort	
2	Transaction-Processing	
1	Rechenzentrum-Consulting	

Abb. 1.51. Stufen des Outsourcing von Rechenzentrums-Diensten (nach ACHINGER 1993, S. 822).

Rechenzentrum-Consulting

Beratungsdienste im Rahmen eines **Rechenzentrum-Consulting** betreffen z.B. die Planung und die Sicherheit von Rechenzentren. Mit der fortschreitenden Vernetzung haben Sicherheitsfragen an Bedeutung gewonnen. Kritische Bereiche sind hierbei die Datenhaltung und die Datenübertragung, aber auch besonders sensible Applikationen wie Electronic Cash- und POS-Systeme.

Transaction-Processing

Bei dem **Transaction-Processing** stellt ein Dienstleister spezielle Anwendungsprogramme zur Nutzung durch Dritte in seinem Rechenzentrum bereit. Spezielle Applikationen werden z.B. für Reisebüros und Fluggesellschaften (Buchungssysteme), Steuerberater (Steuerberechnungen) und Verlage (Archivierungs-, Druck- und Versanddienste) angeboten.

Systems-Operations

Im Falle des **Systems-Operations** vor Ort werden bestimmte Dienstleistungen durch das Personal des Dienstleisters im Hause bzw. Rechenzentrum des Kunden und unter Nutzung der Geräte und Systeme des Kunden ausgeführt. Wie die Bezeichnung erkennen lässt, erstrecken sich die Dienste auf den Systembetrieb, also auf den laufenden Betrieb von Rechenzentren, Rechnern und Netzwerken der Kunden. Derartige Dienste werden auch als Facilities Management bezeichnet.

Facilities Management

Noch weiter geht das **vollständige Facilities Management**. Hierbei wird die Verantwortung für das Rechenzentrum vollständig an einen Dienstleister abgegeben. Verschiedene Spielarten dieser Auslagerungsform ergeben sich in Abhängigkeit von dem Umfang, in dem der Dienstleister vorhandenes Personal, vorhandene Geräte sowie bestehende Miet- und Leasingverträge für Hard- und Software übernimmt.

Backup-Services

Backup-Services unterstützen den Wiederanlauf von (sensiblen) Anwendungsprogrammen nach Systemausfällen. Je nach den Auswirkungen auf den Geschäftsbetrieb liegen die tolerierbaren Ausfallzeiten im Bereich von wenigen Tagen, wenigen Stunden oder aber - wie bei Flugbuchungssystemen - im Minutenbereich. Für die Inanspruchnahme von Backup-Dienstleistungen sprechen u.a. die relativ hohen Kosten für vorzuhaltende Backup-Ressourcen, die für Backup-Leistungen erforderliche hohe fachliche Qualifikation und die niedrigeren Versicherungsprämien bei der Inanspruchnahme von Backup-Services (vgl. ACHINGER 1993, S. 823).

Netzdienste

Die hier interessierenden, über die Bereitstellung von Übertragungswegen durch die Telekom hinausgehenden **Netzdienste** lassen sich zu drei Gruppen zusammenfassen (vgl. ACHINGER 1993, S. 825f.):

- Basisnetzdienste wie z.B. Betrieb und Betreuung kundeneigener Netze durch den Dienstleister oder Bereitstellung von Netzverbindungen mit unterschiedlichen Netzprotokollen.
- Branchenneutrale Mehrwertdienste wie E-Mail, Fax-Dienste und Zugang zu kommerziellen Datenbanken.
- Branchenspezifische Mehrwertdienste wie spezifische EDI-Anwendungen in dem Automobil-, dem Banken- und dem Touristiksektor.

Externe **Beratungs- und Schulungsdienste** unterstützen die gezielte Weiterqualifikation von Mitarbeitern, wie sie z.B. bei Reorganisationsprojekten, Systemumstellungen, Systemerweiterungen usw. erforderlich sein kann. Für diesen derzeit noch kleinsten Teilmarkt werden die höchsten Wachstumsraten erwartet. Eine der Ursachen hierfür ist sicherlich in der zunehmenden Komplexität der IuK-Technologien zu sehen.

**Beratung und
Schulung**

In Abb. 1.49 wurde eine ganze Reihe von Gründen angeführt, die für das Outsourcing sprechen können. Andererseits beinhaltet die Auslagerung von Informationsverarbeitungsdiensten auch gewisse Risiken. Beispielhaft genannt seien (vgl. auch BONGARD 1994, S. 128ff.; KÖHLER-FROST 1995, S. 21ff.):

- Der Dienstleister setzt nicht hinreichend qualifiziertes Personal ein oder verwendet eine Technologie, die nicht dem neuesten Stand der Technik entspricht.
- Die Inanspruchnahme von Dienstleistungen führt zu einem Know-How-Verlust und zu einer Abhängigkeit des Unternehmens vom Dienstleister.
- Durch die Funktionsauslagerung wird der Spielraum für die Gestaltung der Informationsverarbeitung in strategischer und operativer Hinsicht tendenziell eingeschränkt.
- Durch die Funktionsauslagerung wird Personal freigesetzt, das von dem Dienstleister eventuell übernommen werden könnte, aber nicht zu wechseln bereit ist und für das im Unternehmen keine anderweitigen Beschäftigungsmöglichkeiten bestehen.

Outsourcing-Risiken

Aus den genannten Risiken können sich gravierende wirtschaftliche Nachteile ergeben. Neben der sorgfältigen Auswahl des Outsourcing-Partners empfiehlt es sich daher auch, jede Outsourcing-Entscheidung durch eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung abzusichern. Hierbei dürfen die strategischen Aspekte nicht zu kurz kommen. Insbesondere sollte ein Unternehmen sich stets noch das Maß an eigener Kompetenz erhalten, welches fundierte Entscheidungen über den Einsatz von IuK-Technologien zur Erreichung der (strategischen) Unternehmensziele zulässt.

**vorbeugende
Maßnahmen**

Abschließend sei ein von ZELLER (1996) beschriebenes Outsourcing-Beispiel betrachtet, das allerdings nur in verfremdeter und stark verkürzter Form wiedergegeben werden kann. Es fällt in den Bereich des Entwicklungs-Outsourcing und rückt eine zur Unterstützung der Entscheidungsfindung durchgeführte Nutzwert-Kosten-Analyse in den Vordergrund.

**Beispiel zum
Entwicklungs-
Outsourcing****Beispiel 1.4**

Im Halbleiterbereich eines Elektronik-Konzerns stellte sich das Problem der Wartung und Weiterentwicklung eines Materialdispositionssystems. Dieses komplexe, aus vielen Einzelprogrammen bestehende System dient folgenden Zwecken:

- Ermittlung des Primärbedarfs, d.h. der herzustellenden Enderzeugnisse nach Art und Menge,
- Ermittlung des Sekundärbedarfs, d.h. der zur Herstellung der Enderzeugnisse benötigten Materialien bzw. Teile,
- Auftragsbildung für die interne Fertigung von Enderzeugnissen und Teilen,
- Auftragsdisposition, d.h. Vorgabe von Produkt-Termin-Menge-Kombinationen für die Fertigung,
- Auftragsbildung für den Einkauf der extern zu beschaffenden Materialien und Teile.

Wie eine Voruntersuchung ergeben hat, kommen zwei Alternativen in Frage: Die Wartung und Weiterentwicklung des vorhandenen Materialdispositionssystems durch einen externen Dienstleister im Rahmen eines Outsourcing-Vertrags oder der Kauf eines Standard-Anwendungssystems.

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung wurde eine Nutzwert-Kosten-Analyse durchgeführt. Dabei fanden strategische und technologische Aspekte besondere Berücksichtigung. So wurde eine langfristige Lösung angestrebt, die auch zukünftigen Anforderungen und Umweltbedingungen genügt. Außerdem sollte die Lösung spezifischen technologischen Anforderungen, wie sie aus der weltweiten Vernetzung und aus der Nutzung verschiedener Plattformen und Installationen in den einzelnen Betriebsstandorten resultieren, gerecht werden.

Die Ermittlung der Nutzwerte der beiden Alternativen erfolgte anhand eines vierstufigen, hierarchischen Kriterienkatalogs mit über 40 Nutzenkriterien. Der Katalog ist in Abb. 1.52 dargestellt. Für die Beurteilung der Kriterienerfüllung wurde jedem Kriterium der untersten Stufe eine Beurteilungsskala mit zwei, drei oder vier Bewertungsstufen zugeordnet. Dabei variiert der durch diese Stufen ausgedrückte Erfüllungsgrad zwischen 0 Punkten, der Nichterfüllung, und 6 Punkten, dem höchsten erreichbaren Wert. Da die vorkommenden Kriterien nicht stetig messbar sind, wurde die genannte grobe Stufung gewählt. Exemplarisch sind in Abb. 1.53 einige der Beurteilungsskalen dargestellt.

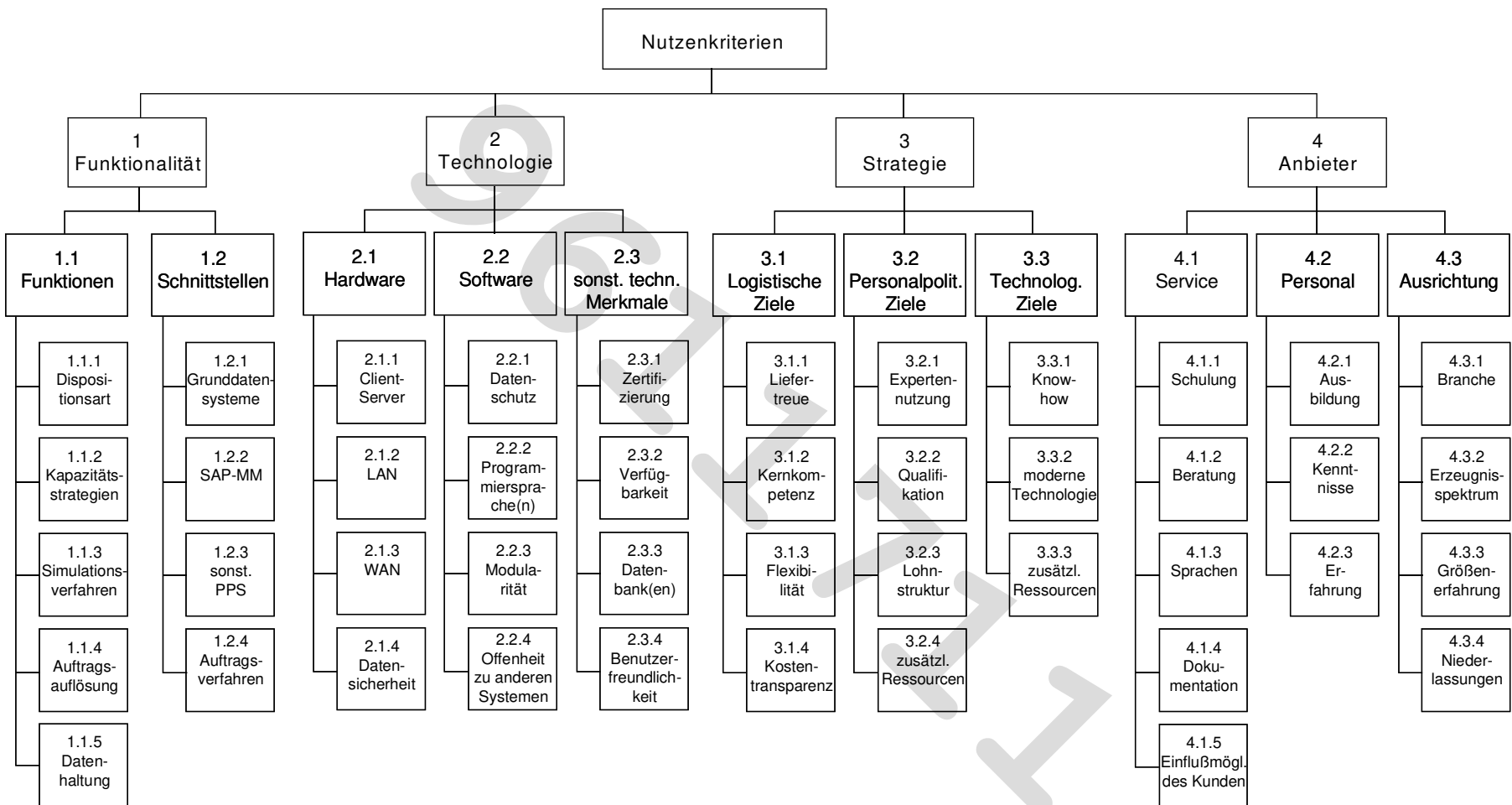


Abb. 1.52. Nutzenkriterien für das Entwicklungs-Outsourcing.

1.1.4 Auftragsauflösung	
flexibel auf allen evtl. Bedarfsstufen (Brutto und Netto)	6
auf mehreren festen Bedarfsstufen	3
nur auf einer Bedarfsstufe	0

2.3.2 Verfügbarkeit	
24 Stunden online Verfügbarkeit weltweit	6
max. 4 Stunden Ausfall	4
max. 12 Stunden Ausfall	2
mehr als 12 Stunden Ausfall	0

2.3.4 Benutzerfreundlichkeit	
grafische Oberfläche, Online-Hilfe, Menü-Technik	6
grafische Oberfläche, Menü-Technik	4
grafische Oberfläche	2
keine grafische Oberfläche	0

4.1.2 Beratung	
Einführungsberatung beim Kunden und 24 Stunden Hotline	6
Einführungsberatung beim Kunden und Hotline während der Geschäftszeiten	4
Hotline während der Geschäftszeiten	1
keine akzeptable Beratung	0

4.1.4 Dokumentation	
Manuals, Systembeschreibungen, Lernprogramm, Online-Hilfe	6
Lernprogramm, Online-Hilfe	5
nur Manuals, Systembeschreibungen	3
nur Systembeschreibungen	1

4.3.2 Erzeugnisspektrum (für das die SW primär entwickelt wurde)	
Auftrags- und Serienfertigung	6
Auftragsfertigung	2
Serienfertigung	1

Abb. 1.53. Ausgewählte Beurteilungsskalen für Nutzenkriterien.

Zur Bestimmung der jährlichen Kosten der beiden Alternativen wurde eine Kostenuntergliederung nach Beschaffungs- und Betriebskosten vorgenommen und innerhalb dieser beiden Kostengruppen weiter nach Hardwarekosten, Softwarekosten und sonstigen Kosten differenziert. Bei der Umlegung der Beschaffungskosten wurde eine lineare Abschreibung in einem Zeitraum von 5 Jahren unterstellt. Eine Zusammenstellung der Kostenkriterien zeigt die Abb. 1.54.

Während die Nutzwerte der Alternativen je durch Aufsummieren von gewichteten, den Einzelkriterien zugeordneten Punktwerten ermittelt wurden, erfolgte die Kostenbestimmung auf der Basis von Angebots- und Schätzwerten. Die Alternativenbewertung führte zu folgenden Ergebnissen:

Nutzwert-Kosten-Analyse	Outsourcing	Standardsoftware
Nutzwert [Punkte]	79	58
Kosten pro Jahr [DM]	651 000	639 000

Die Outsourcing-Variante weist einen deutlich höheren Nutzwert auf, verursacht aber auch höhere Kosten. Eine klare Auswahlempfehlung lässt sich aus den vorliegenden Bewertungsergebnissen nicht ableiten. Abhängig von dem Gewicht, welches man den Kosten im Vergleich zu dem Nutzwert einräumt, sind beide Alternativen gleichwertig oder es ist die eine oder die andere Alternative zu bevorzugen.

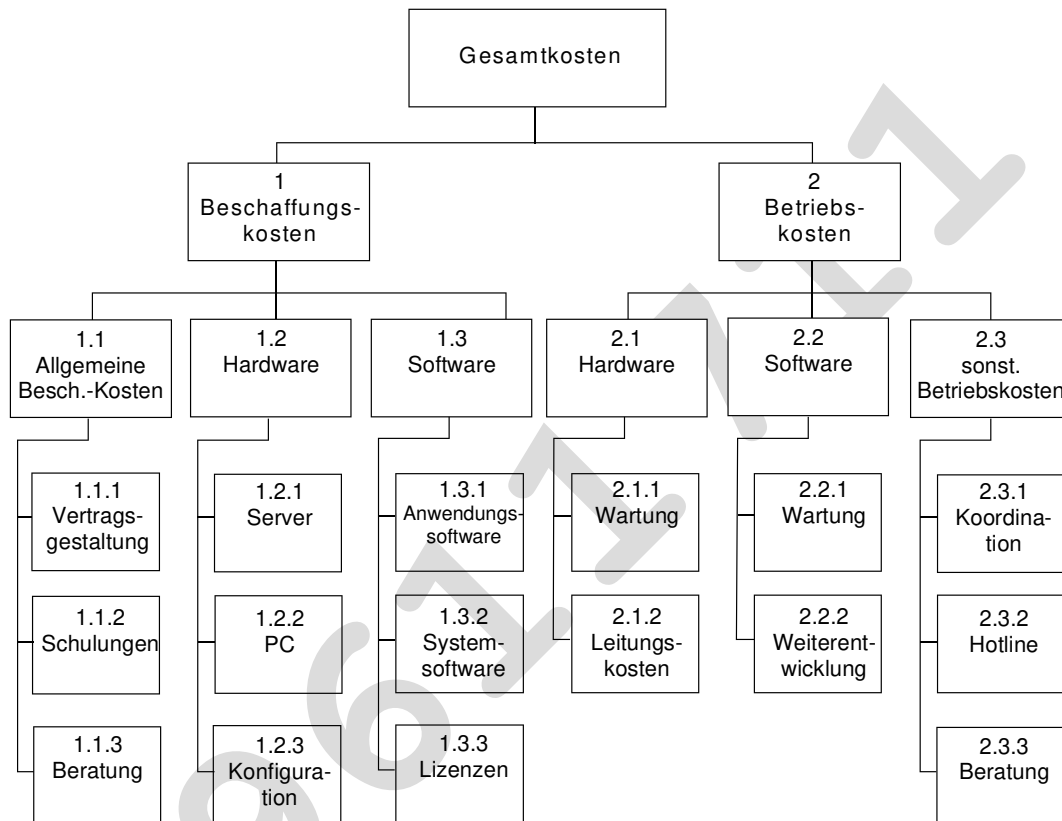


Abb. 1.54. Kostenkriterien für das Entwicklungs-Outsourcing.

Übungsaufgabe 1.19

Der Vorteil der Nutzwert-Kosten-Analyse liegt in der Möglichkeit, auch Nicht-Kosten-Kriterien zur Beurteilung von Alternativen einbeziehen zu können. Andererseits besteht ein Hauptkritikpunkt in dem großen subjektiven Einfluss bei der Nutzwertermittlung. Zeigen Sie, an welchen Stellen das Beispiel 1.4 subjektive Einflüsse erkennbar werden lässt.

Übungsaufgabe 1.20

Versuchen Sie unter Bezugnahme auf das Beispiel 1.4 sowie die Abb. 1.35 eine allgemeine Aussage darüber zu machen, unter welchen Umständen ein Unternehmen trotz höherer Kosten tendenziell die Outsourcing-Variante der Standardsoftware vorziehen wird.

Lösungen zu den Übungsaufgaben

Übungsaufgabe 1.1

Die betrachteten drei Module Wareneingang, Warenausgang und Bestellwesen eines Warenwirtschaftssystems beziehen sich mit den durch sie unterstützten Aufgaben ausschließlich auf den Prozess der betrieblichen Leistungserstellung, der im Fall eines Handelsunternehmens in der Beschaffung, Zwischenlagerung und Distribution von Handelswaren besteht. Die Module gehören somit der Kategorie der Administrations- und Dispositionssysteme an. Bei genauerer Unterscheidung stellt man jedoch fest, dass innerhalb der Module Verflechtungen zwischen mengen- und wertorientierter Ebene bestehen.

Im Modul „Wareneingang“ werden administrative Vorgänge bearbeitet. Wareneingangserfassung, Bestellungsabgleich, Lagerbestandsführung und Etikettendruck sind vorwiegend mengenorientiert, Bewertung und Rechnungskontrolle dagegen wertorientiert.

Das Modul „Warenausgang“ kann zu den mengenorientierten Administrationssystemen gezählt werden, da sowohl die artikelspezifische Warenausgangserfassung als auch die Warenbestandsverbuchung ausschließlich mit Mengendaten operieren.

Das Modul „Bestellwesen“ beinhaltet mit der Funktion „Ermittlung von Bestellvorschlägen“ eine mengenorientierte dispositive Komponente zur automatisierten Entscheidungsfindung. Bestellschreibung und Bestellüberwachung dagegen dienen eher zur Unterstützung administrativer Aufgaben, wobei vor allem Mengendaten verarbeitet werden.

Übungsaufgabe 1.2

Anhand einer Überprüfung der charakteristischen Merkmale lässt sich ein solches System zur quartalsweisen Ermittlung von Geschäftsbereichsergebnissen leicht als Kontrollsystem identifizieren:

Das System stellt die ermittelten Bereichsergebnisse periodisch, d.h. in regelmäßigen zeitlichen Abständen (hier ein Quartal) zur Verfügung. Als Grundlage für die Berechnung dienen die Bereichsumsätze und Bereichskosten und somit Wertgrößen des Basissystems. Sowohl Umsatz- als auch Kostengrößen lassen sich weiter auf Mengengrößen zurückführen (Absatzmengen bzw. Faktorverbrauchsmengen), die mit Preisen bewertet werden. Die Aufbereitungsleistung des Systems besteht in der einfachen Aggregation der Basisdaten nach den gewünschten Kriterien (Produkte, Produktgruppen, Länder oder Regionen) sowie der anschließenden Berechnung der Bereichsergebnisse unter Anwendung des Umsatzkostenverfahrens. Es handelt sich dabei um Ist-Daten des abgelaufenen Quartals, die mit den Ergebnissen vorheriger Quartale verglichen oder aber entsprechenden aus Bereichszielen ableitbaren Planergebnissen (Soll-Daten) gegenübergestellt werden können. Außerdem ist ein Vergleich zwischen Ergebnissen desselben Quartals,

aber verschiedener Produktgruppen oder Regionen möglich. Aus der Gegenüberstellung ergibt sich eventuell Handlungsbedarf; der Kontrollzweck der Daten ist somit offensichtlich.

Übungsaufgabe 1.3

Die vorliegenden Umsatzinformationen des Unternehmens werden in drei aufeinander aufbauenden Stufen zu dem Gesamtumsatz des Unternehmens verdichtet. Die schrittweise Verdichtung der Umsatzzahlen wird durch ein Schlüsselssystem für die im Unternehmen produzierten Artikel unterstützt, welches eine stufenweise Gliederung der Artikel abbildet.

Im Beispiel wird folgende Verschlüsselung zugrunde gelegt:

Nummer:	H	H		G	G	G		A	A	A	A
Beispiel:	2	0		0	2	0		0	1	1	0

Die beiden ersten Ziffern (HH) beschreiben die Artikelhauptgruppe; die folgenden drei Ziffern (GGG) kennzeichnen die Artikelgruppe, während die letzten vier Ziffern (AAAA) den einzelnen Artikel angeben.

So kann z. B. der Umsatz der Artikelgruppe 20 020 ermittelt werden, indem die Umsätze aller Artikel kumuliert werden, deren Schlüsselnummer mit 20 020 beginnt. Analog kann z.B. der Umsatz der Artikelhauptgruppe 20 ermittelt werden, indem die Umsätze aller Artikelgruppen kumuliert werden, deren Schlüsselnummer mit 20 beginnt.

Übungsaufgabe 1.4

Planungssysteme stellen gewissermaßen das Pendant zu den im vorangehenden Abschnitt beschriebenen Kontrollsystemen dar: Kontrollsysteme überwachen die Einhaltung von Plänen und setzen somit voraus, dass vorher geplant wurde. Umgekehrt orientiert sich die unternehmerische Planung für zukünftige Perioden auch an dem von Kontrollsystemen festgestellten Ausmaß der Zielerreichung zurückliegender Perioden.

Hinsichtlich der Verflechtung mit den mengen- und wertorientierten Basissystemen ergeben sich daraus innerhalb des Rahmenkonzepts sowohl aufwärtsgerichtete als auch abwärtsgerichtete Informationsflüsse.

Aufwärtsgerichtete Informationsflüsse ergeben sich insofern, als vergangenheitsbezogene Mengen- und Wertdaten der betrieblichen Basissysteme in die Planung eingehen, indem sie durch Kontrollsysteme zu Größen verdichtet werden, die unmittelbar in Beziehung mit übergeordneten Unternehmens- oder Bereichszielen zu setzen sind (Planungsparameter). Allerdings sind in diesem Zusammenhang auch zukunftsbezogene unternehmensinterne und -externe Informationen zu berücksichtigen, die geschätzt werden müssen. Hierzu dienen Prognosemodelle, die zum Beispiel auf einer Interpolation von Mengen- und Wertdaten der Basissysteme beruhen können.

Abwärtsgerichtete Informationsflüsse treten auf, weil die auf einer abstrakteren Stufe formulierten unternehmerischen Zielsetzungen - typische Größen sind hier der Gewinn oder Marktanteile - operationalisiert, d.h. durch Aufgliederung in Zielvorgaben nachgelagerter Entscheidungsebenen bis hin zur operativen Ebene konkretisiert und damit umsetzbar gemacht werden müssen. Als Beispiel können hier Kennzahlensysteme wie das Du-Pont-Schema zur Berechnung der Return on Investment (ROI) herangezogen werden.

Übungsaufgabe 1.5

Die Frage, ob und wo eine Zweigstelle eingerichtet werden soll, stellt ein typisches Planungsproblem dar:

Im Gegensatz zu typischen Dispositionsproblemen tangiert die genannte Entscheidung nämlich nicht unmittelbar den Leistungserstellungsprozess, sondern verändert dessen Rahmenbedingungen. Ein solcher Eingriff kann als strukturelle und kapazitive Erweiterung des bestehenden Systems interpretiert werden, deren Auswirkungen langfristig bestehen bleiben und kurzfristig nicht rückgängig gemacht werden können. Zur Absicherung der Entscheidung können formale Planungsmethoden herangezogen werden (z.B. quantitative Verfahren des Operations Research zur Standortplanung). Für den Planungsprozess werden neben unternehmensbezogenen Daten (z.B. Personalkosten) auch externe Informationen benötigt (z.B. Einkommensstruktur der Bevölkerung in dem betroffenen Vorort), deren zukünftige Entwicklung wegen des langen Planungshorizontes außerdem prognostiziert werden muss. Die damit verbundene Unsicherheit der Inputdaten und der erforderliche Aufwand zu ihrer Beschaffung tragen ebenso zur Komplexität des Problems bei wie die Tatsache, dass Art und Umfang des Einflusses vieler Modellparameter auf das Zielsystem auf Vermutungen beruhen müssen, da eindeutige Kausalbeziehungen nicht aufgestellt werden können - typisches Merkmal schlecht strukturierter Entscheidungsprobleme.

Übungsaufgabe 1.6

Für Entscheidungs- und Steuerungszwecke hat die Unternehmensleitung einen hohen Bedarf an führungsrelevanten betrieblichen Informationen. Dabei sind fast ausschließlich hochaggregierte wertbezogene Daten von Interesse. Führungsinformationssysteme, die diesen Informationsbedarf decken sollen, gehören somit zu den wertorientierten Informationssystemen. Durch mehrstufige wertbezogene Informationsprozesse wird das von den wertorientierten Abrechnungssystemen zur Verfügung gestellte Zahlenmaterial für die oberste Führungsebene aufbereitet. Das betriebliche Rechnungswesen, insbesondere die Kosten- und Leistungsrechnung, repräsentiert die Gesamtheit der in diesem Zusammenhang ablaufenden, vertikal integrierenden, wertorientierten Informations- und Koordinationsprozesse. Auf der untersten Ebene ist hier die belegbasierte Kosten- und Leistungsartenrechnung zu nennen, in der die Bewertung des Faktorverbrauchs und der erstellten Leistungen erfolgt. Die Kostenstellenrechnung, der Betriebsabrechnungsbogen (BAB) und die Kostenträgerrechnung stellen bereits einfache Aggregations- und Auswertungsinstrumente zur Verfügung. Die Kontrollsysteme mit ihrer Überwa-

chungsfunktion führen auf Geschäftsprozess- und Unternehmensebene zu Steuerungszwecken weitergehende Verdichtungen durch. Zur Fundierung langfristiger Entscheidungen werden auch Auswertungen des externen Rechnungswesens (Finanzbuchführung) herangezogen. Die Zahlungsdaten sowie die auf Auftragsdaten beruhenden Prognosen über erwartete Zahlungsein- und -ausgänge sind außerdem Grundlage des Cash Managements und der mittelfristigen Finanzplanung.

Übungsaufgabe 1.7

Bei proprietären Rechnersystemen stammen Hard- und Software in der Regel aus der Hand eines einzigen Herstellers. Aufgrund dieser Herstellerabhängigkeit ist ein freiwilliger Anbieterwechsel zumeist ausgeschlossen, da ansonsten alle Investitionen in die Hard- und Software verloren gehen würden. Innovationen, die von anderen Anbietern auf den Markt gebracht werden, können in der Regel nicht integriert werden. Geht der Hersteller z.B. in Konkurs, sind die getätigten Investitionen mit hoher Wahrscheinlichkeit verloren.

Offene Systeme bieten aufgrund der Standardisierung jederzeit die Möglichkeit, Hard- und Software unterschiedlicher Hersteller parallel zu verwenden. Sowohl die Einbindung neuer Technologien als auch die Vergrößerung des Systems sind möglich, ohne dass die bisherige Systemkonfiguration dadurch unbrauchbar wird (Flexibilität und Skalierbarkeit). Insofern verringern offene Systeme die Gefahr des Investitionsverlustes und dienen dem Investitionsschutz.

Übungsaufgabe 1.8

Der Vorteil der ersten Methode besteht darin, dass die Portabilität bei derartigen Systemen kein Problem mehr darstellt, da hierfür entwickelte Anwendungen jederzeit auf allen Systemen lauffähig sind. Auch ist die Kommunikation und Interaktion zwischen solchen Systemen ohne Schwierigkeiten zu realisieren. Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, dass ein derartiges Universalsystem nie optimal auf einen bestimmten Zweck oder eine bestimmte Rechnerarchitektur zugeschnitten werden kann. Es stellt immer einen Kompromiss dar. Außerdem wäre zur Einführung und Weiterentwicklung derartiger Systeme ein enormer Koordinationsaufwand zwischen zahlreichen Herstellern erforderlich. Die Erfahrung lehrt, dass derartige Projekte in der Realität zum Scheitern verurteilt sind. Sind dagegen lediglich die Schnittstellen standardisiert (Methode 2), so kann jeder Hersteller sein Angebot ohne umfangreiche Abstimmungsprozesse weiterentwickeln und verbessern, solange er sich an die Standards hält.

Übungsaufgabe 1.9

Offene Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie das Zusammenwirken von Anwendungen, Daten und Bedienungsoberflächen durch die Berücksichtigung standardisierter Schnittstellen, Dienste und Datenformate ermöglichen. Client-Server-Konfigurationen sind aber auch in proprietären Umgebungen realisierbar, solange alle Systemkomponenten vom selben Hersteller stammen. Häufig ist das

aber nicht der Fall, sondern es sind Hard- und Software unterschiedlicher Hersteller untereinander zu verknüpfen. Hierfür eignen sich nur offene Systeme, die auf anerkannten und verbreiteten Standards basieren.

Übungsaufgabe 1.10

SQL-Middleware wie das Konzept des SQL-Gateway-Servers stellt vorwiegend Datenmanagement-Dienste zur Verfügung. Transparenz bedeutet hier, dass die Heterogenität der einzelnen Datenbanken hinsichtlich Abfragesprache, Hardwareplattform und Netzwerkprotokollen vor dem Benutzer verborgen wird und durch eine einheitliche Schnittstelle ersetzt wird. Die Integrationsleistung besteht in der „Homogenisierung“ des Zugriffs auf die Datenbestände innerhalb der Datenbanklandschaft eines Unternehmens. Es handelt sich hier um eine schwächere Form der Datenintegration.

Auch ein Data Warehouse bietet Datenmanagement als Middleware-Dienst an. Transparenz („Durchschaubarkeit“) wird durch das für alle Benutzer einheitliche Datenmodell hergestellt. Die einzelnen Informationsquellen mit ihren spezifischen Datenmodellen sind für den Anwender des Data Warehouse unsichtbar. Während bei SQL-Middleware vor allem der Zugriff auf die auf verschiedenen Systemen geführten Datenbestände vereinheitlicht wird, erfolgt im Data Warehouse darüber hinaus eine Konsolidierung der übernommenen Daten durch die Elimination von Redundanzen und die Sicherstellung der Konsistenz (horizontale Datenintegration). Da außerdem Daten in verschiedenen Aggregationsstufen vorgehalten werden, kann ebenso von einer vertikalen Datenintegration durch das Data Warehouse gesprochen werden.

Übungsaufgabe 1.11

Daten-, Funktions- und Prozessintegration im Fall der Auftragsabwicklung können beispielsweise in etwa wie folgt veranschaulicht werden:

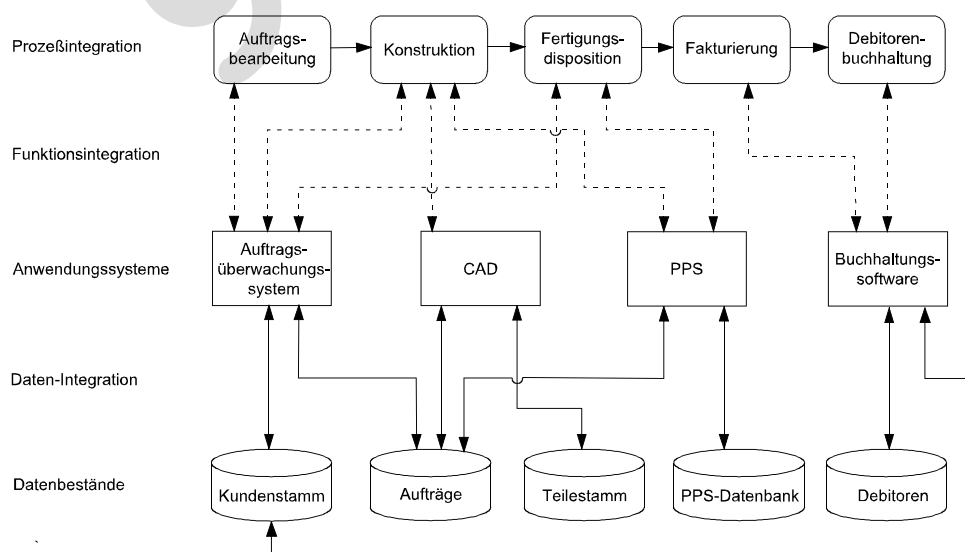


Abb. 1.55. Integration im Auftragsabwicklungsprozess.

Übungsaufgabe 1.12

Analog zur vertikalen Datenintegration, bei der zwischen den Unternehmensebenen Datenverdichtungs- bzw. Datenauflösungsbeziehungen bestehen, verknüpft die vertikale Prozessintegration Vorgänge/Aktivitäten verschiedener Unternehmensebenen miteinander zu einem Geschäftsprozess. Als Beispiel kann der in Quadrant I der Abb. 1.27 eingeordnete Fall herangezogen werden: Der Abschluss eines Rahmenvertrages ist aufgrund seiner taktischen/strategischen Bedeutung auf einer höheren Unternehmensebene anzusiedeln als die damit verknüpften einzelnen Beschaffungsvorgänge, die der operativen (Wertschöpfungs-) Ebene angehören.

Übungsaufgabe 1.13

Die EDI-Einführung in Beispiel 1.3 trägt zur überbetrieblichen Datenintegration durch den standardisierten Austausch von Geschäftsdaten bei. Da hierdurch die Beschaffungsvorgänge beim Kunden mit der Auftragsbearbeitung des Lieferanten EDV-technisch verknüpft werden, kann außerdem von einer überbetrieblichen Prozessorganisation gesprochen werden. Da jedoch in Zusammenhang mit der Durchführung des Projekts eine Reorganisation der bestehenden Prozesse stattfand, sind weitere integrative Wirkungen festzustellen. Beispielsweise wird durch die Zusammenlegung von Auftragsprüfung, Korrektur und Freigabe am Sachbearbeiterarbeitsplatz auch eine Funktionsintegration erreicht.

Der strategische Nutzen der Maßnahme ergibt sich bereits aus der Tatsache, dass das Unternehmen nur auf diese Weise den Kunden halten und so sein zukünftiges Bestehen am Markt sichern konnte. Ebenfalls als ein Beitrag zur Stärkung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit kann die mit der Einführung einhergehende Prozessreorganisation und die daraus resultierende Nutzung von Rationalisierungspotentialen gewertet werden.

Übungsaufgabe 1.14

Eine isolierte Festlegung von Geschäftsstrategien ohne Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen der Informationsverarbeitung birgt die Gefahr in sich, entweder nicht umsetzbar zu sein, weil an der realen Leistungsfähigkeit der existierenden Systeme vorbei geplant wurde oder aber Leistungsreserven der IV gänzlich ungenutzt zu lassen. Fehler dieser Art sind zu vermeiden, wenn die Strategieentwicklung Hand in Hand mit der Informationssystementwicklung einhergeht (Integration von Strategie- und Systementwicklung).

Übungsaufgabe 1.15

Als Beispiele für Feld 1 („Hierarchie“) können alle IuK-Systeme dienen, die sich in das Rahmenkonzept der betrieblichen Informationsverarbeitung mit seinen drei Unternehmensebenen einordnen lassen (Administrations- und Dispositionssysteme, Planungs- und Kontrollsysteme, Führungsinformationssysteme). Feld 2

(„Markt“) wird durch IuK-Systeme zur Unterstützung des Austausches unspezifischer Standardprodukte (elektronische Märkte) repräsentiert, wie z.B. Flugreservierungssysteme oder die Deutsche Terminbörse. „Strategische Netze“ (Feld 3) sind z.B. durch schnellen, vereinheitlichten Informationsaustausch zwischen den im Netz verbundenen Unternehmen realisierbar. Hier spielt der EDIFACT-Standard eine Rolle, z.B. bei der Kommunikation zwischen einem Automobilhersteller und den nach dem Just-in-Time-Prinzip arbeitenden Zulieferern oder beim Austausch von CAD-Daten zwischen den Partnern einer Entwicklungskooperation. IuK-Systeme für die Organisationsform eines „Clan“ (Feld 4) schließlich sollen die Koordination innerhalb (unternehmensübergreifender) Problemlösungsgruppen unterstützen. Zu den hier diskutierten Systemen gehören sogenannte Groupware-Produkte wie computergestützte Telekonferenzen, Projektmanagementsoftware und Terminkalendermanagement für Gruppen.

Übungsaufgabe 1.16

Konkrete Erwartungen schließen insbesondere auch strategische Einzelziele ein, wie sie in Abb. 1.35 beispielhaft für spezifische Marktsituationen genannt wurden. Als weitere Erwartungen mit teils unternehmensübergreifendem Charakter kommen z.B. in Frage: Erhöhung der Transparenz unternehmensinterner Prozesse, höhere Flexibilität der Unternehmensprozesse, Verkürzung von Durchlaufzeiten, Verbesserung des Kundenservice, Einsparung von Personal, Erhöhung der Produktivität, ständige Verfügbarkeit aktueller Informationen usw.

Übungsaufgabe 1.17

Ein triftiger Grund könnte z.B. im Investitionsschutz bestehen: Durch die Verlängerung des Lebenszyklus von Altsystemen werden die teilweise enormen, in Softwareentwicklung, Mitarbeiter-Know-How, Rechnertechnologie usw. investierten finanziellen Mittel gesichert.

Übungsaufgabe 1.18

Die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Standard-Software sind besonders sorgfältig abzuwägen, wenn die Informationsverarbeitung im Unternehmen eine strategische Rolle spielt. Dabei wird ein Unternehmen vor allem dann einer Eigenentwicklung zuneigen, wenn der Wettbewerbsvorteil der Unternehmung in der ganz spezifischen Art der Prozessgestaltung liegt. Standardsoftware weist zwar in der Regel einen gewissen Gestaltungsspielraum auf, bewegt sich aber mit den angebotenen Problemlösungen zwangsläufig im Rahmen des bereits Bekannten und Bewährten. Besteht der arteigene Unterschied, mit dem sich das Unternehmen von seiner Konkurrenz absetzt, eben in der Abweichung von dieser Norm, kann durch den Einsatz von Standardsoftware nur eine Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit erreicht werden.

Übungsaufgabe 1.19

Subjektive Einflüsse treten auf

- bei der Entscheidung über Aufnahme oder Nichtaufnahme eines Nutzenkriteriums,
- bei der Festlegung der Beurteilungsskalen, insbesondere der Anzahl der Stufen und der Schrittweite zwischen den Stufen sowie
- bei der Gewichtung der Punktwerte der Einzelkriterien vor der Summierung.

Übungsaufgabe 1.20

Die Beantwortung dieser Frage kann parallel zur Aufgabe 1.18 erfolgen. Falls aus Sicht der Unternehmensleitung die Gefahr besteht, durch den Einsatz von Standardsoftware einen strategischen Erfolgsfaktor zu verlieren, stellt das Outsourcing eventuell eine kostengünstige Alternative zur Weiterentwicklung im eigenen Bereich dar. Insbesondere Unternehmen, die sich in die Felder mit hoher strategischer Bedeutung der existierenden IV einordnen lassen (vgl. Abb. 1.35), werden solche Überlegungen anstellen müssen; der höhere Nutzwert der Outsourcing-Variante in Beispiel 1.4 kann dabei als Hinweis dienen.