

**Computer Integrated Business:  
Theoretische und empirische Analyse der bisherigen  
Ansätze und zukünftigen Perspektiven**

Dissertation zur  
Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.)  
im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
der Universität Kassel  
vorgelegt von Dipl.-Kfm. Klaus Fochler  
Corona Del Mar, CA im Februar 2006

*„Integration kann definiert werden, muss aber nicht.  
Lieber lässt man es, weil genaues Definieren zu Ab-  
grenzungen führt. Dieses ist für jeden Integrator stö-  
rend, weil so neue Arbeit entsteht.“*

Helmut Krcmar

## **Vorwort**

Das Endziel einer Dissertation kann in dem Erlangen der Doktorwürde liegen. Wenn meine Leser und Gutachter zu dem Schluss kommen, dass diese Arbeit einer solchen Würde gerecht wird, freue ich mich. Ebenso bedeutsam sind für mich jedoch die Erfahrungen, die ich in meiner Doppelrolle als Doktorand und DV-Berater während eines mehrjährigen Weges bei der Erstellung der Arbeit gemacht habe. Die größte Herausforderung lag für mich darin, dem wissenschaftlichen Anspruch dieser Arbeit gerecht zu werden, ohne den Pragmatismus zu leugnen, den ich durch meine berufliche Tätigkeit als Notwendigkeit erfahren habe. Mit dem Ergebnis der Arbeit bin ich zufrieden, wenn meine Leser mit mir übereinstimmen, dass sie einen strukturellen Rahmen zur Einordnung sowohl bisheriger als auch zukünftiger organisationstheoretischer und DV-technologischer Entwicklungen zur Umsetzung eines Computer Integrated Business bereitstellt.

## Gliederung

EINLEITUNG .....	1
Hintergrund der Arbeit .....	1
Zielsetzung der Arbeit .....	3
Bearbeitungsmethode .....	3
TEIL 1: THEORETISCHE ANALYSE DER BISHERIGEN ANSÄTZE DES CIB .....	4
1 BEGRIFFLICHE KLÄRUNG UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHES DER THEORETISCHEN ANALYSE .....	4
1.1 Mehrstufigkeit und Multidimensionalität des Unternehmens .....	4
1.1.1 Unternehmen als produktionswirtschaftliche Einheiten im marktwirtschaftlichen System.....	4
1.1.2 Unternehmen und Markt – Bewerber um die Gunst der Wertschöpfungskette .....	6
1.1.3 Auflösung der Unternehmensgrenzen.....	9
1.1.4 Organisation des Unternehmens.....	12
1.1.5 Segmentierung durch Analyse und Strukturierung .....	13
1.1.6 Geschäftsprozessorientierte Integration.....	17
1.1.7 Entscheidungsproblem des Unternehmens.....	22
1.1.8 Selbstregulierung des Unternehmens .....	25
1.2 Integration als Bindeglied im Dualismus zwischen Arbeitsteilung und Prozessorientierung .....	27
1.2.1 Strukturierung des Integrationsbegriffs .....	27
1.2.2 Integrationsinstrumente .....	29
1.2.3 Automatisierungseignung der Integrationsinstrumente .....	31
1.2.4 Integration durch Programmierung und Planung.....	31
1.2.4.1 Programmierung .....	31
1.2.4.2 Planung .....	36
1.2.5 Integration durch unternehmensinterne Verrechnungspreise.....	40
1.2.6 Verringerung des Integrationsbedarfs.....	42
1.3 Information und Kommunikation als Fundament der Integration .....	44
1.3.1 Semiotische Einordnung des Informationsbegriffs .....	44
1.3.2 Relevanz von Informationen für die Entscheidungsprozesse im Unternehmen .....	46
1.3.3 Der Begriff der Kommunikation .....	47
1.4 DV-Systeme als programmierbare Potentiale der Unternehmensorganisation .....	49
1.4.1 Hardware als Potentiale der Unternehmensorganisation .....	50
1.4.2 Programmierung und Software .....	54
1.4.2.1 Programmierung als Handlungsanweisung für die Hardware.....	54
1.4.2.2 Kategorisierung von Software innerhalb der Unternehmenshierarchie.....	56

---

1.4.3	Vernetzung von DV-Systemen .....	57
1.4.4	Aufbauorganisatorische Aspekte bei der Implementierung von DV-Systemen.....	59
1.5	CIB als technologiegetriebener, organisationstheoretischer Ansatz .....	61
2	WETTBEWERBSSTRATEGISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM CIB-KONZEPT .....	65
2.1	Einfluss des Wettbewerbsumfeldes .....	66
2.2	Wirtschaftlichkeit.....	68
2.3	Zentralisierung und Formalisierung.....	72
3	CIB-MODELLIERUNG .....	74
3.1	CIM-OSA.....	74
3.2	Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) .....	76
3.3	Unified Modelling Language (UML) .....	78
3.4	Petri-Netze.....	80
4	BISHERIGE CIB-IMPLEMENTIERUNGSANSÄTZE .....	83
4.1	Computer Integrated Manufacturing in der Industrie .....	85
4.1.1	Anforderungen an die Integration von Industrieunternehmen.....	86
4.1.1.1	Produktionsplanung und -steuerung .....	86
4.1.1.2	Produktentwicklung und -konstruktion .....	88
4.1.1.3	Arbeitsplanung .....	89
4.1.1.4	Fertigung.....	91
4.1.1.5	Qualitätssicherung .....	92
4.1.2	DV-technologische Integration in Industrieunternehmen .....	93
4.1.2.1	DV-Systeme zur Unterstützung einzelner Funktionen in Industrieunternehmen .....	93
4.1.2.2	Status der DV-technologischen Integration in Industrieunternehmen .....	96
4.2	Integrierte Warenwirtschaftssysteme im Handel .....	100
4.2.1	Anforderungen an die Integration von Handelsunternehmen .....	100
4.2.2	Integrationsmodell für den Handel .....	102
4.2.3	Integration des Handels mit seinen Marktpartnern.....	105
4.2.4	Warenwirtschaftssystem als Kern der Handelsintegration .....	106
4.2.5	DV-technologische Diffusion des integrierten Handels in elektronischen Märkten.....	108
4.3	Integrierte Enterprise-Resource-Planning-Systeme .....	111
4.4	Branchenunabhängige Integrationskonzepte .....	116
4.4.1	Integration humaner Potentiale über Portal- und Groupware-Systeme.....	116
4.4.2	Workflow-Systeme zur Integration der Dokument- und Formularbearbeitung.....	121
4.4.3	Vertikale Integration im Rahmen analytischer und entscheidungsunterstützender Systeme für die Unternehmensleitung.....	125

4.4.4	Systeme zur Integration der Kundenschnittstelle .....	130
5	DV-SYSTEMISCHE ARCHITEKTURVEREINBARUNGEN UND INTEGRATIONSPROTOKOLLE .....	139
5.1	Middleware .....	141
5.1.1	Middleware-Technologien .....	142
5.1.2	Frameworks .....	143
5.1.3	Framework-Beispiele .....	144
5.1.3.1	DCE-Framework .....	145
5.1.3.2	CORBA-Framework .....	146
5.1.3.3	Internet Technologie und Web Services Frameworks .....	148
5.2	Enterprise Application Integration.....	152
5.2.1	Integration auf der Präsentationsebene .....	155
5.2.2	Integration auf der Applikationsebene.....	156
5.2.3	Integration auf der Datenhaltungsebene .....	156
5.2.4	Zentralisierung allgemeiner Dienste im EAI-Konzept .....	159
5.2.4.1	Dienste für den synchronen und asynchronen Nachrichtenaustausch.....	160
5.2.4.2	Dienste zur Transaktionssicherung.....	161
5.2.4.3	Verzeichnisdienste .....	162
5.2.4.4	Authentifizierungsdienste .....	163
5.2.4.5	Dienste für das Systemmanagement.....	164
	TEIL 2: EMPIRISCHE ANALYSE DES CIB .....	166
1	UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND DER EMPIRISCHEN ANALYSE UND HYPOTHESENBUILDUNG .....	166
2	RAHMENBEDINGUNGEN DER EMPIRISCHEN ANALYSE .....	168
2.1	Aufbau der empirischen Analyse.....	168
2.2	Charakteristik der Grundgesamtheit und Auswertungsmethodik .....	168
3	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN ANALYSE .....	171
3.1	Integrationsziele .....	171
3.2	Zusammenhang zwischen der Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung und dem Grad der DV-technologischen Integration.....	171
3.3	Integrationspotential und -fokus .....	172
3.4	Bedeutung von DV-Systemen zur Ablaufsteuerung für die DV- technologische Integration .....	172
3.5	Bedeutung einzelner Basistechnologien für die DV-technologische Integration.....	173
3.6	Bedeutung von Frameworks für die DV-technologische Integration .....	173
3.7	Einsatz von EAI-Software.....	174
3.8	Integration vorhandener Directories .....	174
3.9	Bedeutung von Standard-Software bzgl. der DV-gestützten Integration.....	174

3.10 Bedeutung standardisierter Datenaustauschformate für die DV- technologische Integration .....	174
3.11 Budget- und Wirtschaftlichkeitsaspekte der DV-technologischen Integration.....	175
3.12 Zusammenfassung der Hypothesenüberprüfung .....	175
TEIL 3: ZUKÜNFTIGE PERSPEKTIVEN DES CIB .....	177
1 ETABLIERUNG DES CIB-KONZEPTES ALS TECHNOLOGIEGETRIEBENER ANSATZ ZUR UNTERNEHMENSORGANISATION.....	177
2 ERWEITERUNGEN DER CIB-INTEGRATIONSARCHITEKTUR.....	179
2.1 Verwaltung und Automatisierung der Entscheidungsstrukturen .....	179
2.2 Automatisierte Analyse und Anpassung der Prozesse .....	180
3 ABKEHR VON DER ZENTRALEN KOORDINATION DURCH HOLONISCHE ORGANISATIONSSTRUKTUREN .....	181
LITERATURVERZEICHNIS.....	186
Zitierte Literatur .....	186
Weiterführende Literatur .....	208
ANHANG .....	211
1. FRAGEBOGEN DER EMPIRISCHEN ANALYSE .....	212
2. AUSWERTUNGSERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN STUDIE.....	217
Bereich: Unternehmensorganisatorische Fragestellung .....	217
Klassifikation innerhalb der Stichprobe .....	217
Untersuchungsaspekt: Begründung der Integrationsziele .....	219
Untersuchungsaspekt: Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung und des Grades der DV-technologischen Integration.....	223
Untersuchungsaspekt: Integrationsklarheit .....	225
Verbesserungspotential .....	226
Bereich: Technologische Fragestellungen.....	227
Untersuchungsaspekt: Integrationsfokus .....	227
Untersuchungsaspekt: Bedeutung von Workflow-Management- Systemen für die DV-technologische Integration.....	230
Untersuchungsaspekt: Bedeutung einzelner Basistechnologien für die DV-technologische Integration .....	231
Screenscraping (Tech31B).....	231
Remote-Procedure-Calls (RPC, Tech32B) .....	232
Message-Verfahren (Tech33B) .....	233
Batch-Verfahren (Tech34B).....	234
Replikationsverfahren (Tech35B).....	235
Datenbankschnittstellenstandards (Tech36B).....	236
Transaction-Management-Systeme (Tech37B) .....	237

---

Untersuchungsaspekt: Bedeutung von standardisierten Systemarchitekturen und Frameworks für die DV-technologische Integration.....	238
Bedeutung: CORBA-Standard der OMG.....	239
Bedeutung: BAPI-Architektur von SAP.....	239
Bedeutung: DCE-Architektur XOPEN.....	240
Bedeutung: DCOM-Architektur von Microsoft .....	240
Bedeutung: San Francisco-Architektur von IBM.....	241
Untersuchungsaspekt: Spezialisierte EAI-Software .....	242
Untersuchungsaspekt: Integration vorhandener Directories.....	243
Untersuchungsaspekt: Bedeutung integrierter Standardsoftware-Pakete für die unternehmensweite DV-technologische Integration.....	243
Untersuchungsaspekt: Bedeutung standardisierter Datenaustauschformate für die DV-technologische Integration.....	244
Bereich: Fragestellungen der Wirtschaftlichkeit.....	246
Untersuchungsaspekt: Verfügbares Budget für die DV-technologische Integration.....	246
Untersuchungsaspekt: Nachweis der Wirtschaftlichkeit einer DV-technologischen Integration .....	248
Untersuchungsaspekt: Leistungsverrechnung zwischen integrierten DV-Systemen.....	250
3. BETRACHTUNG VON ZUSAMMENHÄNGEN.....	251

## Abbildungen

Abbildung 1: Illustration des in dieser Arbeit verwendeten Unternehmensbegriffs.....	5
Abbildung 2: Funktionale Unternehmensgliederung und Einbettung in die Unternehmensumwelt .....	6
Abbildung 3: Kategorisierung wirtschaftlicher Organisationsformen nach Picot.....	7
Abbildung 4: Organisationsformen ökonomischer Aktivitäten in Anlehnung an Sydow .....	11
Abbildung 5: Abbildung der Wertekette nach Porter .....	21
Abbildung 6: Strukturierung des Integrationsbegriffs nach Mertens.....	29
Abbildung 7: Die grundlegenden Komponenten der Programmkoordination.....	32
Abbildung 8: Einsatzbereiche und Aktionsspielräume verschiedener Programmarten in Anlehnung an Link.....	34
Abbildung 9: Notwendigkeit der Programmabstimmung .....	36
Abbildung 10: Abgrenzung von Planung, Steuerung und Kontrolle.....	37
Abbildung 11: Überschneidung der Führungssysteme nach Link. ....	39
Abbildung 12: Ebenen der Semiotik.....	45
Abbildung 13: Informationsbedarf und Informationsversorgung.....	47
Abbildung 14: EVA-Prinzip .....	51
Abbildung 15: Verfahren der Dateneingabe.....	52
Abbildung 16: Datenspeicher-Übersicht.....	53
Abbildung 17: Kategorisierung der Software in der Unternehmenshierarchie .....	57
Abbildung 18: ISO/OSI-Referenzmodell und zugehörige Protokollschichten und -beispiele .....	58
Abbildung 19: Client/Server-Architekturvarianten .....	61
Abbildung 20: Zusammenhang zwischen Autonomiekosten und Koordinationskosten nach Frese.....	69
Abbildung 21: Beispielhafte Darstellung einer möglichen Externalisierung von Aufgaben aufgrund einer effizienten DV-technologischen Anbindung von Marktpartnern.....	71
Abbildung 22: CIM-OSA-Rahmenwerk .....	76
Abbildung 23: Übersicht – Einordnung der Basismodelle in das ARIS-Haus .....	77
Abbildung 24: Beispiel – Ereignisgesteuerte Prozesskette .....	78
Abbildung 25: Gegenüberstellung: EPK-Modell und äquivalentes S/T-Netz nach Moldt/ Rodenhagen.....	82
Abbildung 26: Kategorisierung verfügbarer Integrationsbestrebungen .....	84



---

Abbildung 27: Integrationsbedarf und Informationsaustausch zwischen typischen Funktionsbereichen eines Industrieunternehmens .....	86
Abbildung 28: Scheer-Modell .....	95
Abbildung 29: Die Architektur des Computer-Integrated-Manufacturing (nach AWF) .....	96
Abbildung 30: Handels-„H“ nach Becker/Schütte.....	102
Abbildung 31: Datensicht auf den Dispositionsbereich (Verkauf).....	103
Abbildung 32: Funktionsdekompositionsdiagramm für die Funktion des Wareneingangs .....	104
Abbildung 33: Architektur eines elektronischen Händlers in Anlehnung an Schneider/Schnetkamp.....	111
Abbildung 34: Konsolidierung unterschiedlicher Informationsquellen im Rahmen einer Portal-Architektur.....	120
Abbildung 35: Begrifflicher Rahmen der WFMC .....	122
Abbildung 36: Arbeitsweise eines Workflow-Systems.....	124
Abbildung 37: 3-Ebenen-Modell des CRM nach Link/Tiedtke. ....	131
Abbildung 38: Vereinfachte Darstellung des „Erweiterten Y-Modells“ nach Link/Hildebrand.....	134
Abbildung 39: Integrationsbedarf zwischen Kundensystemen und Produktionsplanung und -steuerung .....	137
Abbildung 40: Unterscheidung zwischen analytischem und operativem CRM .....	138
Abbildung 41: Komponenten des DCE-Modells.....	145
Abbildung 42: Object Management Architecture von OMG.....	146
Abbildung 43: Web-Services-Architektur .....	151
Abbildung 44: Beziehungen zwischen Service Anbieter (Provider), Nachfrager (Requester) und Vermittler (Broker) .....	152
Abbildung 45: EAI-Integrationsvarianten.....	154
Abbildung 46: Referenzmodell für verteilte Transaktionen der X/Open Group .....	162

## Tabellen

Tabelle 1:	Relative Bewertung der Transaktionskosten in Markt und Unternehmen von Benjamin et al. ....	8
Tabelle 2:	Unterschiedliche Integrationsbereiche. ....	28
Tabelle 3:	Integrationsbereiche nach Mertens. ....	28
Tabelle 4:	Zusammenfassende Listung der Vor- und Nachteile struktureller / genereller Regelungen nach Link. ....	33
Tabelle 5:	Klassifizierung von Planungsaktivitäten anhand ihres Gültigkeitszeitraums.....	39
Tabelle 6:	Implikationen der Wettbewerbsumwelt auf die DV- technologische Konfiguration des CIB nach Bullinger .....	67
Tabelle 7:	Effizienzkriterien der Ablauforganisation nach Küpper .....	71
Tabelle 8:	CIM-Ziele .....	85
Tabelle 9:	Häufigkeit realisierter DV-technologiegestützter Integrationsbeziehungen zwischen einzelnen CIM-Komponenten im Jahr 1993 nach Büring. ....	97
Tabelle 10:	Implementierung des bidirektionalen Datenaustausch innerhalb der einzelnen Integrationskategorien im Jahr 1993 nach Büring.....	98
Tabelle 11:	Spezifika einzelner Handelsunternehmen in Abhängigkeit zu den von diesen gehandelten Waren. ....	102
Tabelle 12:	Komponenten des ECR-Konzeptes nach Seifert.....	106
Tabelle 13:	Gegenüberstellung der ERP-Branchenlösungen von SAP, Peoplesoft und Oracle .....	112
Tabelle 14:	Architektur eines Workflow-Systems.....	123
Tabelle 15:	Vergleich zwischen MIS, EUS und FIS .....	127
Tabelle 16:	Gegenüberstellung von C++ und IDL-Variablentypen .....	148
Tabelle 17:	Bewertungskriterien für EAI-Software nach Born/Diercks .....	153
Tabelle 18:	Aus der theoretischen Untersuchung abgeleitete Hypothesen.....	167
Tabelle 19:	Branchenbezogene Eigenschaften der Stichprobe .....	169
Tabelle 20:	Unternehmensgrößebezogene Eigenschaften der Stichprobe. ....	169
Tabelle 21:	Eigenschaften der Stichprobe in Bezug auf die Position des Umfrageteilnehmers im Unternehmen .....	169
Tabelle 22:	Definition der verwendeten Koorelationskategorien .....	170

## Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
bzgl.	bezüglich
ca.	circa
dt.	deutsch
d. h.	das heißt
et al.	und andere (Autoren)
engl.	englisch
evtl.	eventuell
f.	folgende (Seiten)
i. e. S.	im engeren Sinne
i. w. S.	im weiteren Sinne
Kap.	Kapitel
s.	siehe
sog.	sogenannt
u. a.	und andere
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

## Abkürzungen von Fachwörtern

ACID	Atomic, Consistent, Isolated, Durable
ALE	Application Link Enabling
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
AWF	Ausschuss für Wirtschaftsförderung e. V.
BAPI	Business Application Programming Interface
BASIC	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code
BDE	Betriebsdatenerfassung
BFA	Business Framework Architecture
BOR	Business Object Repository
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
CAD	Computer Aided Design
CAE	Computer Aided Engineering
CAI	Computer Aided Industry
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAO	Computer Aided Office
CAP	Computer Aided Planning
CAPR	Computer Aided Presentation
CAPT	Computer Aided Pricing Technique
CAQ	Computer Aided Quality Assurance
CAR	Computer Aided Research
CAS	Computer Aided Selling
CASP	Computer Aided Specification
CGI	Common Gateway Interface
CIB	Computer Integrated Business
CIC	Computer Integrated Consulting
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CIM-OSA	Open System Architecture des Computer Integrated Manufacturing
CMIP	Common Management Information Protocol
CMISE	Common Management Information Service Element
CNC	Computerized Numerical Control

---

COM/DCOM	(Distributed) Common Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
CSS	Customer-Service-Support-Systeme
CW	Computerwoche
DBM	Database Marketing
DCE	Distributed Computing Environment
DCF	Document Component Facility
DMS	Data Mining System
DNC	Distributed Numerical Control
DNS	Domain Name System
DV	Datenverarbeitung
DWS	Data Warehouse System
EAI	Enterprise Application Integration
EDI bzw. EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
EPK	Ereignisgesteuerte Prozessketten
ERP	Enterprise Resource Planning
ESPRIT	European Strategic Program for Research and Development in Information Technology
ETL	Extract, Transform, Load
EUS	Entscheidungsunterstützungssysteme
EVA	Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe
FDDI	Fibre Distributed Data Interface
FIS	Führungsinformationssysteme
FMS	Flexible Manufacturing System
FTP	File Transfer Protocol
GPO	Geschäftsprozessorientierung
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IAO	Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
IDL	Interface Definition Language
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
LDAP	Light Weigth Directory Access Protocol
LUW	Logical Unit of Work
MAS	Multi-Agenten-System
MIS	Management Information System
MOM	Message Oriented Middleware
MRP	Manufacturing Resources Planning
NC	Numerical Control
ODBC	Open Database Connectivity
OLAP	Online Analytic Processing
OMA	Object Management Architecture
OMG	Object Management Group
OOM	Object Oriented Middleware
OPS	Offer Preparation System
ORB	Object Request Broker
OSF	Open Software Foundation
OSI	Open System Interchange
PDM	Produktdatenmanagement
PEK	Produktentwicklung und -konstruktion
PI	Pheromone-Infrastruktur
PIS	Product Information System
PPS	Produktionsplanung und -steuerung

---

PSL	Problem Statement Language
RADAR	Research, Analysis, Detection, Action, Reaction
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
RFID	Remote Frequency Identification
RPC	Remote Procedure Calls
SADT	Structured Analysis and Design Technique
SIS	Sales Information System
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNA	Systems Network Architecture
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UML	Unified Modelling Language
WDSL	Web Service Description Language
WFMC	Workflow Management Coalition
WMA	Workflow-Management-Anwendungen
WMS	Workflow Management System
WWS	Warenwirtschaftssystem
XML	Extensible Markup Language

---

## Einleitung

### *Hintergrund der Arbeit*

Die Arbeit stellt einen strukturellen Rahmen zur Einordnung sowohl bisheriger als auch zukünftiger organisationstheoretischer und DV-technologischer Entwicklungen zur Umsetzung eines *Computer Integrated Business (CIB)* bereit. Dazu analysiert sie bisherige Ansätze und zukünftige Perspektiven eines CIB mittels theoretischer und empirischer Bearbeitungsverfahren.

Die Notwendigkeit zur Unternehmensintegration ergibt sich aus dem betriebswirtschaftlichen Konzept der Arbeitsteilung, über die das Phänomen der Economies of Scale erschlossen wird.<sup>1</sup> Die Arbeitsteilung wurde zum Gestaltungskonzept in den Fabriken der industriellen Revolution. Komplexe Arbeitsgänge wurden in spezialisierte Teilaufgaben zerlegt und nach Möglichkeit auf maschinelle bzw. technologische Potentiale übertragen.

Die Zielsetzung lag zunächst in der Automatisierung des Materialflusses, während der Informationsfluss noch lange Zeit im Hintergrund stand.<sup>2</sup> Mittlerweile ermöglichen leistungsfähige DV-Systeme auch die Automatisierung des Informationsflusses und damit die DV-gestützte Integration des Unternehmens, die den Kern des CIB-Konzeptes darstellt.

Das CIB-Konzept wurde Ende der achtziger Jahre am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation als Erweiterung des *Computer Integrated Manufacturing (CIM)* für Industrieunternehmen von Bullinger geprägt, jedoch in seiner Zielsetzung als Modell zur Totalintegration von Unternehmen danach nicht maßgeblich weiterentwickelt.<sup>3</sup> Vielmehr wurden in der Folgezeit überwiegend Teilintegrationslösungen diskutiert, wie z. B. Konzepte zur Integration der Fertigung oder zur Unterstützung der Teamarbeit. Der Aspekt der umfassenden, unternehmensinternen Integration rückte Mitte der neunziger Jahre durch die an Popularität gewinnende Internet-Technologie an den Rand der wissenschaftlichen Diskussion. Erst nach dem Zusammenbruch der ersten Internet-Euphorie und der anschließenden wirtschaftlichen Rezession gewann das Integrationsthema am Anfang dieses Jahrzehnts mit Hinblick auf dadurch mögliche Kostenvorteile wieder an Bedeutung. Die Diskussion wurde jedoch mit starkem technologischem Fokus geführt (z. B. zum

---

<sup>1</sup> Vgl. SMITH 1776/1974, 9.

<sup>2</sup> Vgl. URE 1835, 20 f.

<sup>3</sup> Vgl. BULLINGER/NIEMEIER 1989, 6; JEHL 1994, 90 f.; KRÜGER 1993, 149.

Thema Enterprise Application Integration) und Aspekte der Unternehmensorganisation wurden bestenfalls grob, jedoch nicht im Detail diskutiert.

Die vorliegende Arbeit bearbeitet die CIB-Thematik umfassend sowohl aus unternehmensorganisatorischer als auch DV-technologischer Sicht und bewegt sich deshalb interdisziplinär zwischen den Wissenschaftsbereichen der Betriebswirtschaft und der Informatik. Die Untersuchung wird vor dem Hintergrund einer sozio-technologischen Unternehmensorganisation geführt, in der DV-technologische Potentiale neben humanen Potentialen zur Erreichung der Unternehmensziele eingesetzt werden. DV-technologische Potentiale übernehmen darin einerseits Integrationsaufgaben und werden andererseits aber selbst zum Integrationsziel.

Die Herausforderung für die Unternehmensführung besteht in der Konfiguration des CIB und im Finden eines Gleichgewichts zwischen Arbeitsteilung und Integration auf der einen sowie humanen und technologischen Potentialen auf der anderen Seite, letztendlich aber auch in der Automatisierung der Integration.<sup>4</sup> Die Automatisierung der Integration stellt mit Hinblick auf die durch Umweltveränderungen bedingte Konfigurationsanpassung ein bisher konzeptionell nur ansatzweise gelöstes Problem dar. Der technologischen Integrationsarchitektur sowie den verwendeten Methoden des Prozessdesigns und der Software-Entwicklung kommt bei der Lösung dieses Problems eine hohe Bedeutung zu. Über sie bestimmt sich die Anpassungsfähigkeit und -geschwindigkeit des CIB. Es kann vermutet werden, dass eine Lösung jedoch erst erreicht wird, wenn sich die Unternehmensorganisation vom Konzept der zentralen Koordination abwendet und stattdessen an dezentralen Koordinationsmechanismen unter Verwendung ultrastabiler Anpassungsprogramme orientiert, wie sie z. B. in der Biologie bei Insektenkulturen untersucht wurden.

---

<sup>4</sup> Vgl. LINK 2004, 6, in Anlehnung an BLEICHER/MEYER, 37; ULRICH/FLURI 1995, 171; LEAVITT 1979, 327 f.

## ***Zielsetzung der Arbeit***

Die Zielsetzung der Arbeit liegt in der Bearbeitung folgender Aspekte:

- Klärung des Begriffs Computer Integrated Business sowohl anhand seiner Begriffsbestandteile als auch in seiner Gesamtheit als technologiegetriebener Ansatz der Unternehmensorganisation.
- Untersuchung der strategischen Bedeutung des CIB-Konzepts bei der Erschließung von Wettbewerbsvorteilen auf Basis DV-technologischer Integrationsleistung.
- Untersuchung der Rahmenbedingungen, die Einfluss auf die Umsetzung des CIB-Konzeptes nehmen, wie z. B. die Implementierungs- und Wartungskosten des CIB sowie die Wettbewerbssituation und die Markteffizienz des Unternehmensumfeldes.
- Darstellung des Status quo der DV-gestützten Unternehmensintegration anhand bisheriger Modellierungs- und Implementierungskonzepte sowohl aus unternehmensorganisatorischer als auch aus technologischer Sicht.
- Darstellung genereller DV-technologischer Architekturvereinbarungen und Integrationsprotokolle zur Umsetzung des CIB-Konzeptes anhand sog. Frameworks und der Technologien der Enterprise Application Integration (EAI).
- Konsolidierung der Erkenntnisse der theoretischen Analyse und Hypothesenbildung.
- Quantitative, empirische Untersuchung der Hypothesen.
- Konsolidierung der theoretischen und empirischen Analyse. Ableitung zukünftiger Perspektiven für das CIB.

## ***Bearbeitungsmethode***

Die Arbeit entstand in den Jahren 1996 bis 2004 in Deutschland und den USA und berücksichtigt in ihrer theoretischen Analyse im Wesentlichen deutschsprachige und amerikanische Literatur. Ergänzend wurde 2001 in Deutschland eine quantitative, empirische Untersuchung in Kooperation mit der Fachzeitschrift Computerwoche durchgeführt, bei der 82 Unternehmen zu Aspekten des CIB befragt wurden. Die Kooperation mit der Fachzeitschrift Computerwoche ermöglichte einen effizienten Zugang zu relevanten Entscheidern im Bereich der Informationstechnologie. Die Befragungsergebnisse wurden zur Überprüfung der in der theoretischen Analyse abgeleiteten Hypothesen verwendet.



---

## Teil 1: Theoretische Analyse der bisherigen Ansätze des CIB

### 1 Begriffliche Klärung und Abgrenzung des Untersuchungsbereichs der theoretischen Analyse

#### 1.1 Mehrstufigkeit und Multidimensionalität des Unternehmens

Ein „Business“ bzw. ein Unternehmen<sup>5</sup> wird als ein Betrieb der Marktwirtschaft definiert und in diesem Zusammenhang als eine Organisationsform. Der Begriff wird im Folgenden über verschiedene unternehmensorganisatorische Ansätze erklärt.

##### 1.1.1 Unternehmen als produktionswirtschaftliche Einheiten im marktwirtschaftlichen System

Erstellung, Absatz und Verbrauch von Gütern und Dienstleistungen erfolgt in organisierten Wirtschaftseinheiten, auch *Einzelwirtschaften* genannt, die entweder dem Bereich der Produktions- oder dem Bereich der Konsumtionswirtschaft zugeordnet sind. Die Einzelwirtschaften der Produktionswirtschaft werden als Betriebe bezeichnet – im Gegensatz zu privaten und öffentlichen Haushalten, die der Konsumtionswirtschaft zugeordnet sind. Gutenberg sieht in einem Betrieb eine Kombination von Produktionsfaktoren, mit denen die Eigentümer Ziele wie die Maximierung des Einkommens, die Erlangung wirtschaftlicher Macht und die Versorgung der Bevölkerung zu erreichen suchen.

Ein Betrieb ist zum einen durch systemindifferente Faktoren bestimmt, die vom jeweils historisch gegebenen Wirtschaftssystem unabhängig sind, so z. B. die Produktionsfaktoren Arbeit, Betriebsmittel und Werkstoffe. Zum anderen wirken auf den Betrieb systembezogene Faktoren, die durch das Wirtschaftssystem vorgegeben werden, z. B. die marktwirtschaftliche Zielsetzung der Gewinnmaximierung oder die planwirtschaftliche Erfüllung des Produktionssolls.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der Begriff „Business“ mit dem deutschen Begriff „Unternehmen“ übersetzt (auch: Geschäft, Firma, Betrieb; vgl. BERTELSMANN WÖRTERBUCH 1977), und dieser Begriff wird im weiteren Verlauf verwendet. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht versteht der Verfasser diese Übersetzung als Ausdruck der Arbeitsteilung in einem wirtschaftlichen Gefüge. In Bezug auf das englische Adjektiv „busy“, das im Deutschen mit dem Adjektiv „bewegt“ übersetzt werden kann, soll dabei eher der dynamische als der statische Charakter eines Unternehmens Berücksichtigung finden. Die genaue begriffliche Abgrenzung wird im Folgenden dargelegt.

<sup>6</sup> Vgl. GUTENBERG 1983, 457-459.

Gutenberg und Mellerowicz definieren Unternehmen als Betriebe des marktwirtschaftlichen Wirtschaftssystems und grenzen sie damit von den Betrieben des planwirtschaftlichen Systems ab.<sup>7</sup> Andere Autoren verstehen Betriebe als Untergruppe der Unternehmen oder verwenden beide Begriffe synonym.<sup>8</sup>

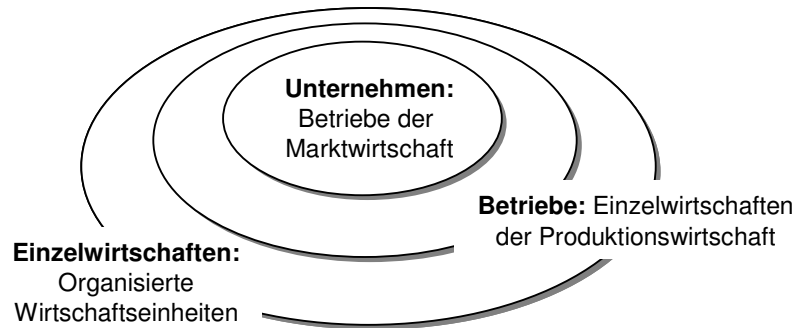


Abbildung 1: Illustration des in dieser Arbeit verwendeten Unternehmensbegriffs

Unternehmen lassen sich systembezogen weiter mit Hinblick auf ihre Leistungserstellungsprozesse gruppieren, z. B. nach Wirtschaftszweigen bzw. Branchen (z. B. Einzelhandel) oder nach bestimmten Haupttätigkeitsgebieten (z. B. Absatz).<sup>9</sup> Zudem stehen sie in Austauschbeziehungen mit ihrer Umwelt (z. B. Staat, Beschaffungs- und Absatzmarkt), wodurch sich die Notwendigkeit zur Anpassung ihrer inneren Struktur und Abläufe ergeben kann.

---

<sup>7</sup> Vgl. WÖHE 1996, 5-13.

<sup>8</sup> Vgl. LOHMANN 1964, 12, WALTHER 1959, 13 und DIEDRICH 1989, 22 f.

<sup>9</sup> Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 1990, 116.

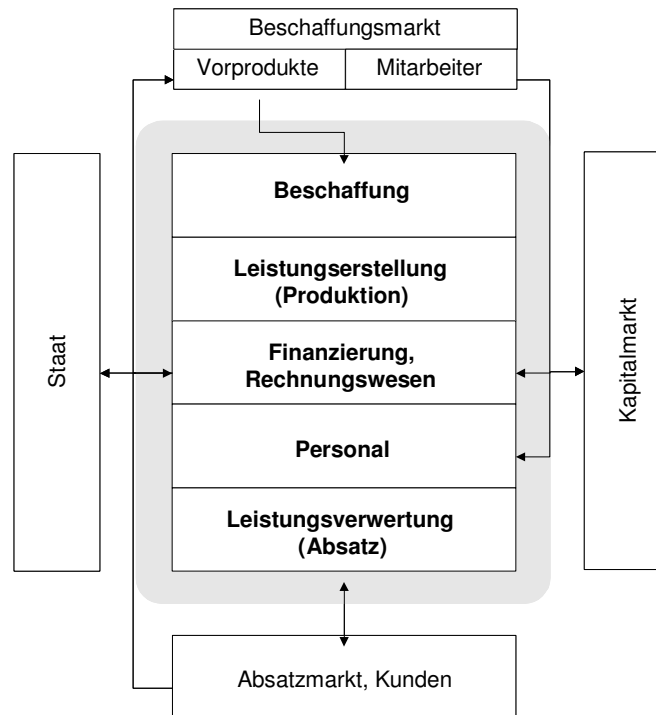


Abbildung 2: Funktionale Unternehmensgliederung und Einbettung in die Unternehmensumwelt<sup>10</sup>

### 1.1.2 Unternehmen und Markt – Bewerber um die Gunst der Wertschöpfungskette

Coase ging frühzeitig der Frage nach, welche Arbeitsschritte einer Wertschöpfungskette in Form eines Unternehmens und welche über andere Kontraktionsverfahren (z. B. Märkte) abgebildet werden. Demnach bestimmt nicht die Produktionstechnologie, welche Arbeiten über die Organisationsform des Unternehmens kontrahiert werden, sondern die Kosten, die bei der Abwicklung der Transaktionen entstehen.<sup>11</sup>

Das Unternehmen steht damit als eine Variante der Arbeitsteilung konkurrierend neben der Organisationsform des *Marktes* sowie hybriden Organisationsformen (z. B. strategischem Netz und Clan bzw. Team).<sup>12</sup> Die einzelnen Organisationsformen lassen sich anhand zweier Einflussfaktoren untereinander abgrenzen. Erstens der Spezifität der Aufgabe, die ein Indiz für die Besonderheit bzw. Eigenheit der

<sup>10</sup> Vgl. WÖHE 1996, 21. Die Untergliederung nach funktionalen Kriterien ist betriebswirtschaftlicher Standard. Sie wird in abgewandelter Form in zahlreichen Veröffentlichungen dargestellt. Vgl. auch DIEDRICH 1989, 27 f. oder SCHEER 1995, 169.

<sup>11</sup> Vgl. COASE 1937, 391. Coase verweist neben dem Transaktionskostenargument und den Auswirkungen auf die Vertragsbeziehung auch darauf, dass mit Arbeitsverträgen Autoritätsverhältnisse etabliert werden, vgl. dazu DUNN 1998, 143.

<sup>12</sup> Vgl. PICOT 1993, 52 f. Zum Begriff des Clans vgl. ROBEY 1991, 142.

Aufgabe ist, und zweitens ihrer Veränderungsrate. Werden beide Faktoren skaliert und einander gegenübergestellt, so ergibt sich der in der Abbildung 3 dargestellte Vierfelderfall.

Veränderlichkeit	Hoch	<b>Strategisches Netz</b>	<b>Clan</b>
	Niedrig	<b>Markt</b>	<b>Unternehmenshierarchie</b>
		Niedrig	Hoch
		Spezifität der Aufgabe	

Abbildung 3: Kategorisierung wirtschaftlicher Organisationsformen nach Picot<sup>13</sup>

Bei Aufgaben mit hoher Spezifität und geringer Veränderung scheint eine hierarchische Organisation im Rahmen eines Unternehmens sinnvoll. Dieses gliedert sich in Abteilungen und Stellen, die über Weisungsbefugnisse und Berichtswege koordiniert sind.<sup>14</sup> Die Mitarbeiter sind arbeitsvertraglich an das Unternehmen gebunden und kontrollierbar. Gick erachtet dies insbesondere als vorteilhaft bei Transaktionen, die in Verbindung mit spezifischen Investitionen stehen, und in diesem Kontext als Schutzmaßnahmen gegen opportunistisches Verhalten.<sup>15</sup> Die unternehmensinterne Organisation erlaubt zudem, Aufgaben mit geringer Veränderungsrate und stabilem Koordinations- und Kommunikationsgefüge so zu konfigurieren, dass diese vom Unternehmen maschinenartig mit hoher Effizienz abgearbeitet werden können.

Die Vorteile der Unternehmung ergeben sich nicht ohne Aufwand. Zur Steuerung des Gesamtgefüges werden Koordinationstätigkeiten notwendig. Coase nimmt an, dass sich die Grenzerträge der Koordinationstätigkeiten – also die sich aus einer weiteren Untergliederung und Spezialisierung eines Unternehmens positiven und wirtschaftlich messbaren Effekte – aufgrund des erhöhten Bedarfs an Koordinationsaufwand verringern.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> PICOT et al. 1998, 552.

<sup>14</sup> Vgl. SCHEER 1995, 23-25, in Anlehnung an ROBEY 1991, 83.

<sup>15</sup> Vgl. GICK 1999, 5.

<sup>16</sup> Vgl. COASE 1937, 386-405.

Zudem ist die Arbeitsteilung innerhalb der Organisationsform des Unternehmens aufgrund der starken Verflechtung zwischen den Arbeitseinheiten störanfällig: Jede Unternehmenseinheit erbringt einen Beitrag zur Gesamtleistung des Unternehmens und die einzelnen Teilleistungen bauen aufeinander auf bzw. ergänzen sich. Die dabei entstehenden Abhängigkeiten können bei Fehlfunktion einer Arbeitseinheit zu einer Kettenreaktion und weiteren Fehlfunktionen anderer Arbeitseinheiten führen.

Aufgrund der oben genannten Gründe erscheint die Kontrahierung über den Markt fallweise als sinnvoll. Marktaktivitäten werden dann über den Preismechanismus koordiniert und bedingen Transaktionskosten, die über den eigentlichen Marktpreis einer Ware oder Dienstleistung hinausgehen, so z. B. für Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung, Kontrolle und Anpassung der Transaktionsbeziehung.<sup>17</sup>

Benjamin et al. untersuchen die Auswirkungen der Informationstechnologie auf die Transaktions- bzw. Koordinationskosten für Markt und Unternehmen. Sie stellen diese in einem einfachen Modell einander gegenüber und analysieren Produktions-, Koordinations- und Opportunitätskosten des Informationsflusses.<sup>18</sup>

- *Produktionskosten* definieren sie als die Kosten für die Bereitstellung, den Betrieb der Produktionskapazität sowie die Opportunitätskosten, die sich aus den Verzögerungen im Produktionsprozess ergeben.
- *Transaktions- und Koordinationskosten* sind die zur Koordination ökonomischer Aktivitäten anfallenden Kosten.
- *Opportunitätskosten des Informationsflusses* sind entgangene Erträge und Kosteneinsparungen des Leistungsprozesses, die durch Informationsverluste bei der Koordination der Transaktion entstehen. Sie entstehen, wenn ein Unternehmen bei Änderung von Umweltbedingungen – bis zu einer Adaption an die neuen Rahmenbedingungen – vorübergehend mit suboptimalen Faktorallokationen operiert.

Die Bewertung von Benjamin et al. lässt sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen:

Kontraktionsform	Produktionskosten	Transaktions-/ Koordinationskosten	Opportunitätskosten des Informationsflusses
Markt	Niedrig	Hoch	Niedrig
Unternehmen	Hoch	Niedrig	Hoch

Tabelle 1: Relative Bewertung der Transaktionskosten in Markt und Unternehmen von Benjamin et al.

<sup>17</sup> Vgl. COASE 1937; PICOT 1982, 267-284; WILLIAMSON 1975, 20 f.; LAUX/LIERMANN 1993, 5-7.

<sup>18</sup> Vgl. BENJAMIN et al. 1996, 12 f.

Markttransaktionen sind durch tendenziell niedrigere Produktionskosten und Opportunitätskosten des Informationsflusses gekennzeichnet. Die von Coase identifizierten Nutzungskosten des Preissystems konstituieren einen Nachteil des Marktes gegenüber dem Unternehmen.<sup>19</sup> Eine Reduzierung dieser Kosten durch z. B. technologische Potentiale weist den anderen beiden Kostenarten (*ceteris paribus*) eine höhere Relevanz zu und ermöglicht eine tendenziell effizientere Organisation ökonomischer Aktivitäten durch den Markt.

### 1.1.3 Auflösung der Unternehmensgrenzen

Picot et al. untersuchen netzwerkartige Verbindungen von Unternehmen und sprechen in diesem Zusammenhang von sog. symbiotischen Arrangements. Aus ihrer Sicht liegt in dem Phänomen von langfristigen und strategischen Kooperationen eine Begründung für das Verwässern von Unternehmensgrenzen. Unternehmen können durch ihre Schnittstellen zum Markt nicht mehr klar abgegrenzt werden. Unternehmensnetzwerke ergeben sich, wenn ein Unternehmen eine intensive Verbindung mit anderen, rechtlich und wirtschaftlich selbstständigen Unternehmen eingeht und diese in die Erfüllung seiner Aufgaben einbezieht. Dabei entstehen Verbindungen, die sowohl negative Abhängigkeiten als auch positive Synergieeffekte mit sich bringen.<sup>20</sup>

Um Opportunismus zu vermeiden, sind Unternehmensnetzwerke meist langfristig ausgelegt und basieren auf gegenseitigem Vertrauen. Teilweise werden eigenständige rechtliche Einheiten geschaffen, die keinem der beteiligten Partner eindeutig zugeordnet werden können (z. B. im Falle eines Joint Ventures).

Unternehmen können durch ihre Beteiligung an Unternehmensnetzwerken ihre Leistungstiefe reduzieren (sog. vertikale Desintegration) und dadurch Managementkapazität, Know-how und Kapital für strategisch wichtige Aufgaben zur Verfügung freistellen. Dies unterstützt die Orientierung auf die Kernkompetenzen, die den Marktzugang sichern und einen wesentlichen Beitrag zum Kundennutzen liefern.<sup>21</sup> Die für den strategischen Erfolg des Unternehmens weniger entscheidenden Komplementärkompetenzen können von Partnerunternehmen eingebracht werden.<sup>22</sup> Dies führt aber noch nicht zwingend zu dem oben genannten Phänomen der Ver-

---

<sup>19</sup> Vgl. COASE 1937.

<sup>20</sup> Vgl. PICOT et al. 1998, 263.

<sup>21</sup> Vgl. HAMEL/PRAHALAT 1995, 309 f.

<sup>22</sup> Vgl. HAMEL/PRAHALAT 1990, 83 f.; STALK et al. 1992, 66.

wässerung der Unternehmensgrenzen. Diese tritt dann auf, wenn Partnerunternehmen in originäre, d. h. in spezifische und Unternehmensaufgaben eingebunden werden und es unklar wird, wo das eine Unternehmen endet und das andere beginnt. Dieses Phänomen ist nicht mit der Grundsatzentscheidung des „Make or Buy“ gleichzusetzen, wenngleich ähnliche Begründungen angebracht werden.<sup>23</sup> Vor einem transaktionskostentheoretischen Hintergrund wird ein Unternehmen Aufgaben auslagern, deren

- Spezifitätsgrad signifikant abgenommen hat, oder deren
- Transaktionsbedingungen sich durch technologischen Fortschritt zu Gunsten der Anwendung eines Marktmechanismus verändert haben.

Weitere Gründe können in einer hohen Unsicherheit über die Umwelt und in fehlendem Kapital oder Know-how für einen zeitgerechten Marktzutritt gesehen werden.<sup>24</sup> In einer dynamischen Umwelt kann es demnach zu einer ständigen Neuabgrenzung der Schnittstellen zwischen Markt und Unternehmen kommen. Aus systemtheoretischer Sicht handelt es sich dabei um einen permanenten Optimierungsprozess in einer dynamischen Umwelt.

Ein Unternehmensnetzwerk bildet sich entweder durch eine Ausgliederung betrieblicher Funktionen aus einem Unternehmen oder durch Internalisierung bisher über den Markt koordinierter Austauschbeziehungen. In beiden Fällen entsteht im Ergebnis eine disaggregierte Organisation.<sup>25</sup>

Sydow/Winand sprechen bei Unternehmensnetzwerken von einer polyzentrischen Organisationsform ökonomischer Aktivität. Die Beziehungen der rechtlich selbstständigen Partnerunternehmen sind eher kooperative denn kompetitive und relativ stabil. Entscheidend ist, dass das Netzwerk zum expliziten Bezugspunkt des Managementhandelns wird.<sup>26</sup>

Unternehmensnetzwerke können hierarchisch (z. B. bei Automobilzulieferern) oder heterarchisch (z. B. bei kleineren gleichberechtigten Unternehmen) organisiert sein. Sydow/Winand entwickeln eine Netzwerktypologie über die Dimensionen der zeitlichen Stabilität (stabil/dynamisch) und der Steuerungsform (hierarchisch/heterarchisch):<sup>27</sup>

---

<sup>23</sup> Vgl. PICOT et al. 1998, 266.

<sup>24</sup> Vgl. SYDOW/WINAND 1998, 13; PICOT et al. 1998, 268; EBERS 1997, 6 f.

<sup>25</sup> Vgl. ZENGER/HESTERLY 1997, 251.

<sup>26</sup> Vgl. SYDOW 1992, 82.

<sup>27</sup> Vgl. SYDOW/WINAND 1998, 16 f.

- Strategische Netzwerke werden von einem oder mehreren Unternehmen strategisch geführt.
- Regionale Netzwerke bestehen aus kleineren oder mittelständischen Unternehmen. Es gibt hierbei keine explizite Netzwerkführerschaft.
- Projektnetzwerke zeichnen sich durch ihre zeitliche Befristung aus, bleiben jedoch häufig nach Projektabschluss weiterhin latent, so dass bei einem neuen Projekt wieder an diese angeknüpft werden kann.

Als Spielart des Projektnetzwerkes identifiziert Sydow das virtuelle Unternehmen.<sup>28</sup> „Die Kernidee der Virtualisierung liegt darin, dass ein Unternehmen nicht physisch, wohl aber in seiner Funktion vorhanden ist.“<sup>29</sup> Im Charakter entspricht das virtuelle Unternehmen einem Projektnetzwerk, bei dem die Kopplung meist durch ein effizientes interorganisationales Informationssystem erreicht wird.

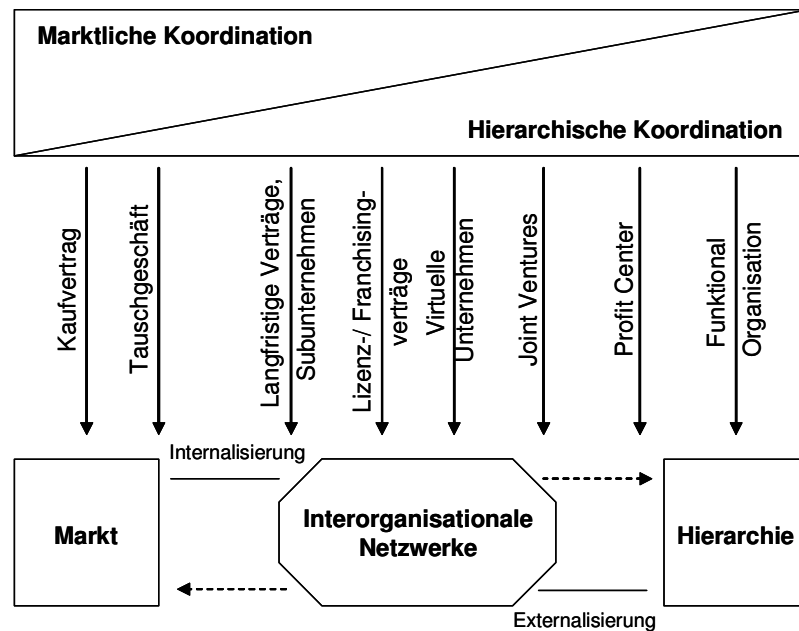


Abbildung 4: Organisationsformen ökonomischer Aktivitäten in Anlehnung an Sydow<sup>30</sup>

Die Netzwerkorganisation kann neben der funktionalen und der objektbezogenen Strukturierung als eigenständige Strukturierungsform begriffen werden. Sie weist im Kern hierarchische Merkmale auf und verknüpft diese mit marktlichen Elementen. Damit trägt sie konsequent dem unternehmensübergreifenden Charakter von Ge-

<sup>28</sup> Vgl. SYDOW 1996, 11.

<sup>29</sup> SYDOW/WINAND 1998, 18.

<sup>30</sup> Vgl. SYDOW 1992, 104.



schäftsprozessen Rechnung. Die Bildung ablaufhemmender Schnittstellen wird vermieden. Der geschäftsprozessorientierte Fokus verwässert die Grenzen zwischen Unternehmen und Markt und betont die Bedeutung effizienter Schnittstellen.<sup>31</sup> Es kommt zu Auflösungstendenzen der an einer Netzwerkorganisation beteiligten Unternehmen.

### 1.1.4 Organisation des Unternehmens

Die Begriffe der Organisation und des Unternehmens sind eng miteinander verknüpft. Die Verbindung beider Begriffe kann semantisch unterschiedlich interpretiert werden.

In einer instrumentalen Interpretation wird die Organisation als ein Führungsinstrument innerhalb eines Unternehmens verstanden: *Das Unternehmen hat eine Organisation*. Die Organisation besitzt eine formale Struktur und dient dazu, die Aktivitäten der Organisationsmitglieder auf die Unternehmensziele auszurichten. Die Unternehmensziele verkörpern „die Vorstellungen von dem zukünftigen Zustand, den die Organisation herzustellen oder zu erhalten sucht“.<sup>32</sup>

In dieser Interpretation dient die Organisation dem Management als Werkzeug zur Erreichung der Unternehmensziele. Sie stellt den strukturellen Rahmen bereit, in dem sich die arbeitsteiligen Abläufe vollziehen. Die Kontinuität dieser Abläufe, ihre Ausrichtung an den Unternehmenszielen sowie die Sicherung des Wirkungszusammenhangs der an ihnen beteiligten Entscheidungsträger wird durch ein eher mittel- denn kurzfristig ausgerichtetes Regelwerk unterstützt.<sup>33</sup>

In der instrumentalen Interpretation fehlen Annahmen über menschliches Verhalten und dessen Determinanten sowie über die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Zielwirkung organisatorischer Gestaltungsalternativen. Hinzu kommt, bedingt durch die Betonung des Dauercharakters organisatorischer Regelungen, eine vorwiegend statische Betrachtung der Organisation.

Die eher verhaltenswissenschaftlich orientierte, institutionale Interpretation versteht eine Organisation als menschliches Konstrukt zur Sinnvermittlung: *Ein Unternehmen ist eine Organisation*. Ein Unternehmen ist dabei mehr als nur ein arbeitsteili-

---

<sup>31</sup> Vgl. SYDOW 1999, 283; PICOT/FRANCK 1995, 24 f.

<sup>32</sup> ZIEGLER 1975, Sp. 2889. Vgl. KIESER/KUBICEK 1992, 3-5; KOSIOL 1976, 20; GUTENBERG 1983, 233; HILL et al. 1981, 17.

<sup>33</sup> Vgl. SCHWARZ 1983, 18.

ges System mit Regeln, das maschinistisch bestimmte Ziele verfolgt. Es ist vielmehr ein Zusammenschluss von Menschen und Maschinen (z. B. DV-Systemen), der psychologischen Faktoren unterliegt.<sup>34</sup>

Dabei sind realitätsgerechte Annahmen über das Individual- und Gruppenverhalten sowie der entsprechenden Determinanten zu treffen und Motivationsprobleme, Kriterien des Anspruchsniveaus bzw. Machtkonflikte zu berücksichtigen.

Zeitgemäße Untersuchungen versuchen, die genannten Interpretationen der Verbindung zwischen Organisation und Unternehmen in einer Art Synthese zu integrieren. Es werden dabei sowohl instrumentale als auch verhaltenswissenschaftliche Elemente übernommen. Als Ergebnis ergibt sich ein komplexes Gebilde, das Ulrich treffend als mehrstufig und multidimensional beschreibt.<sup>35</sup> Hoffmann schlägt im Rahmen einer solchen Synthese vor, Organisation als einen (Meta-)Entscheidungs- und Realisationsprozess zur Differenzierung und Integration von Aufgaben und Aufgabenträgern zu verstehen. Das Ergebnis dieses Prozesses ist eine Struktur bzw. ein relativ invariantes Beziehungsmuster als Mittel zur Reduktion von Unternehmensproblemen.<sup>36</sup>

Die Organisation des Unternehmens kann zudem systemtheoretisch unter den Aspekten der Dynamik und der Variabilität betrachtet werden. Ein Unternehmen unterliegt Umwelteinflüssen, auf die es mit Veränderung seines Erscheinungsbildes reagiert. Es ist demnach ein Ordnungsmuster zur Bewältigung komplexer, interdisziplinärer Aufgabenstellungen, die auf Anpassungsfähigkeit an die turbulente Umwelt ausgerichtet ist: *Ein Unternehmen wird organisiert.*<sup>37</sup>

### 1.1.5 Segmentierung durch Analyse und Strukturierung

Der arbeitswissenschaftliche und unter dem Begriff des Scientific Management bekannte Ansatz nach Taylor betrachtet das Unternehmen in einer instrumentalen, maschinistischen Sichtweise. Der Fokus liegt auf der Analyse der Arbeit und ihrer Zerlegung in messbare Elementartätigkeiten. Vor dem Hintergrund der technologischen Entwicklung zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzt sich Taylor für die Effizienzsteigerung von Fertigungsprozessen durch Verwendung wissenschaftlicher Methoden in der Betriebsführung ein. Die Umsetzung soll durch Planung und Kon-

---

<sup>34</sup> Vgl. FRESE (HWO) 1992, 1706 f.; HEINEN 1972, 49 f.

<sup>35</sup> Vgl. ULRICH 1970, 40 bzw. 222.

<sup>36</sup> Vgl. HOFFMANN 1976, 64.

<sup>37</sup> Vgl. RÜEGG 1989, 214.

trolle der operativen Arbeiten auf administrativer Ebene sowie eine klare Arbeitsteilung zwischen operativen und administrativen Arbeitskräften erfolgen. Arbeiten werden mit dem Fokus der Spezialisierung festgelegt und auf die Potentiale übertragen. Ein leistungsförderndes Entlohnungssystem soll Arbeitskräfte motivieren.

Der durch den Soziologen Max Weber begründete bürokratische Ansatz verfolgt eine ähnliche Sichtweise, jedoch wird statt der Top-Down-Vorgehensweise Taylors eine Bottom-Up-Strukturierung der Arbeitsabläufe im Unternehmen favorisiert. Verwaltungs- und Administrationsbereiche des Unternehmens treten in den Vordergrund der Betrachtung. Diese Bereiche sollen nach rationalen Gesichtspunkten, sachlich, unpersönlich und berechenbar agieren.<sup>38</sup> In Webers Weltbild ist die reinste Form der Herrschaft die Bürokratie, die demnach die Effizienz großer Organisationen maximiert.<sup>39</sup>

„Ihre spezifische Eigenart entwickelt sie umso vollkommener, je mehr sie sich entmenschlicht, je vollkommener heißt, dass [...] die Ausschaltung von Liebe, Hass und aller rein persönlichen, überhaupt aller irrationalen, dem Kalkül sich entziehenden Empfindungselementen aus der Erledigung der Amtsgeschäfte gelingt.“<sup>40</sup>

Die bürokratische Organisation favorisiert eine klare Autoritätshierarchie, bei der ein Regelsystem die Rechte und Pflichten der Mitarbeiter bestimmt und dadurch standardisierte Abläufe gewährleistet. Die Beförderung und der Aufstieg von Mitarbeitern erfolgt ausschließlich aufgrund fachlicher Kompetenz.<sup>41</sup> Psychologische und soziale Einflussfaktoren werden ausgeklammert und der Faktor Mensch wird mit programmierbaren Maschinen gleichgesetzt. Diese Sichtweise wird im motivationsorientierten Human-Relations-Ansatz kritisiert.<sup>42</sup> Mayo's Hawthorne-Experimente zeigen, dass die Zufriedenheit, Motivation und Leistungsergebnisse der Mitarbeiter in Zusammenhang mit dem Verhalten der Vorgesetzten, den Beziehungen innerhalb der Arbeitsgruppe und materiellen Anreizen stehen.<sup>43</sup> Der Human-Relations-Ansatz postuliert als Koordinationsmechanismen für Arbeitsgruppen die Selbstabstimmung und favorisiert die Beteiligung der Mitarbeiter an den Entscheidungen ihrer Vorgesetzten.

---

<sup>38</sup> Vgl. GABRIEL 1979, 32.

<sup>39</sup> Vgl. WEBER 1980, 322.

<sup>40</sup> Vgl. WEBER 1972, 563.

<sup>41</sup> Vgl. HILL et al. 1981, 417 f.

<sup>42</sup> Vgl. HILL et al. 1981; KIESER 1999, 101-118; HOFFMANN 1981, 106 f.

<sup>43</sup> Die zwischen 1924 und 1927 in den Hawthorne-Werken von Western Electric in Chicago durchgeführten Experimente befassten sich mit dem Zusammenhang zwischen der Beleuchtungsstärke bzw. Helligkeit des Arbeitsplatzes und der Leistung der Arbeiter. Vgl. ROETHLISBERGER/DICKSON 1939, 15; WALTER-BUSCH 1989, 83 f.; WALTER-BUSCH 1996, 170-175. Zu Entstehungsgeschichte, Erkenntnisinteresse und Methodik des Human-Relations-Ansatzes vgl. PERROW 1972; HOFFMANN 1976, 87 ff.; KIESER und KUBICEK 1978, 7 ff; ROETHLISBERGER/DICKSON 1939, 37.

Sowohl Taylor als auch Weber sehen das Unternehmen als zweckrationales System, bei dem Menschen und Mittel effektiv ineinander greifen, um einen maximalen ökonomischen Erfolg zu erzielen.<sup>44</sup> Beide werden aufgrund ihres mechanistischen, motivatorische Aspekte vernachlässigenden Menschenbildes und der mangelnden Berücksichtigung von durch die Arbeitsteilung entstehenden Koordinations- und Kommunikationsaufwänden kritisiert.<sup>45</sup> Webers Ansatz fördert zudem die Entstehung eines übersteigerten, bürokratischen Regelwerks, das zu einem die Handlungsflexibilität des Unternehmens beeinträchtigenden Selbstzweck mutiert.<sup>46</sup>

Für das CIB ist diese Sichtweise und die an ihr vorgebrachte Kritik von Bedeutung. Im CIB übernehmen DV-Systeme Entscheidungs- und Realisationsaufgaben. Persönliche und zwischenmenschliche Beziehungen stehen nicht im Vordergrund. Die DV-Systeme ermöglichen eine effiziente Koordination, minimieren Kommunikationsaufwände und wirken damit einer wesentlichen Schwachstelle der Segmentierung entgegen. Die Erkenntnisse des Human-Relations-Ansatzes verdeutlichen die Herausforderung der sozio-technologischen Integration innerhalb der Organisationsform des Unternehmens. Dies wirft die interessante Fragestellung auf, wie DV-Systeme konfiguriert werden müssen, damit ihre Integration mit psychologischen und sozialen Einflussfaktoren im Sinne eines übergeordneten Organisationsziels gelingt.

Der später entwickelte administrative Ansatz unterscheidet das Unternehmen nach Aufbau- und Ablauforganisation sowie unter Berücksichtigung sozialer Aspekte.<sup>47</sup> Im Vordergrund steht die Koordination der Aktivitäten im Hinblick auf das Unternehmensziel, wobei in Anlehnung an Weber und Taylor zum einen Prognose-, Planungs- und Kontrolltätigkeiten von operativen Tätigkeiten unterschieden werden und zum anderen jeder Aufgabe ein spezialisierter Mitarbeiter zugewiesen wird.<sup>48</sup> Darüber hinaus identifiziert Fayol 14 Managementprinzipien, die zwar Arbeitsteilung und Autorität in den Vordergrund stellen, aber auch den Teamgeist betonen, der Harmonie und Einheit in der Organisation schaffen soll.<sup>49</sup>

In Deutschland wurde der administrative Ansatz insbesondere von Kosiol weiterentwickelt. Kosiol empfiehlt, Komplexität durch die organisatorischen Dimensionen der

---

<sup>44</sup> Vgl. ROSENSTIEL 1993, 8 f.; NEUBERGER/KOMPA 1987, 22; KASCHUBE 1993, 95. Zur Weiterentwicklung von Taylors Sichtweise s. u. a. GANTT 1919 sowie FORD/CROWTHER 1924.

<sup>45</sup> Vgl. HILL et al. 1981, 412; FRESE 1988, 58 f.; FIETEN 1980, Sp. 1604.

<sup>46</sup> Vgl. KLIMECKI et al. 1991, 111.

<sup>47</sup> Vgl. FAYOL 1916.

<sup>48</sup> Vgl. URWICK/BRECH 1966, 47.

<sup>49</sup> Vgl. FAYOL 1916, 21.

Aufbau- und der Ablauforganisation zu bewältigen.<sup>50</sup> Während die Aufbauorganisation einen statischen Charakter aufweist und sich mit institutionalen Problemen befasst, setzt die Ablauforganisation den Fokus auf die Dynamik des Unternehmens und strukturiert die Arbeitsprozesse in personaler, temporaler und lokaler Hinsicht.<sup>51</sup>

Kosiol betont die Aufbauorganisation und bezeichnet die aggregierten Elemente als Stellen bzw. auf einer höheren Ebene als Abteilungen. Bei den Beziehungen zwischen Stellen bzw. Abteilungen unterscheidet er nach Verteilungs-, Leitungs-, Stabs-, Arbeits- und Kollegienzusammenhängen.<sup>52</sup> Auf der Ebene der Stellen findet die Zuordnung der Potentiale (Menschen und Maschinen) statt, wodurch diese hinsichtlich ihrer Kompetenzen, Aufgaben und Verantwortungsbereiche abgegrenzt werden. Grochla bezeichnet die Gliederungsbreite bzw. -tiefe, die sich über eine Stellen- bzw. Abteilungsbildung für ein Unternehmen ergibt, als Konfiguration der Aufbauorganisation.<sup>53</sup> Wesentliche Strukturierungsformen sind die funktionale und die objektorientierte Strukturierung.

Bei der funktionalen Strukturierung werden organisatorische Einheiten nach dem Verrichtungsprinzip gebildet und für das Unternehmen zentralisiert bereitgestellt. Vorteile liegen u. a. in der Spezialisierung der Mitarbeiter und in resultierenden Synergieeffekten, während Nachteile in der mangelhaften funktionsübergreifenden Kommunikation und der aufwändigen Messung des Beitrags einer Funktion zum Objekterfolg gesehen werden.<sup>54</sup>

Bei der objektorientierten Strukturierung stehen Objekte (z. B. Produkte oder Regionen) im Vordergrund. Die Koordination der Grundfunktionen erfolgt innerhalb der einzelnen Objektbereiche, wodurch sich Vorteile in der direkten Zurechnung des Objekterfolgs und hinsichtlich der Ausgliederung von Unternehmensbereichen ergeben. Neue Objektbereiche können ohne massive Auswirkungen auf das bestehende Unternehmen hinzugefügt werden. Nachteile ergeben sich durch eine schlechte Ausnutzung vorhandener Synergien zwischen den Objektbereichen, übermäßige Kapitalbindung bei der Ressourcenhaltung und die Schwächung der Verhandlungsposition gegenüber Lieferanten.

---

<sup>50</sup> Vgl. FRESE 1988, 113.

<sup>51</sup> Vgl. KOSIOL 1962, 32; KOSIOL 1980, Sp. 1 f.

<sup>52</sup> Vgl. KOSIOL 1980, Sp. 182 f.

<sup>53</sup> Vgl. GROCHLA 1982/1995, 89, 160.

<sup>54</sup> Vgl. LAUX/LIERMANN 1993, 306-312.

Neben diesen beiden Strukturierungsformen existieren auch hybride Formen, die durch eine Überlagerung beider Strukturierungsformen gekennzeichnet sind.<sup>55</sup> Es kann dadurch gelingen, die jeweiligen Vorteile der einzelnen Strukturierungsformen zu nutzen und deren Nachteile zu vermeiden.<sup>56</sup> Es entstehen evtl. jedoch neue Nachteile, z. B. durch schwierigere Abstimmungsprozesse und bei der Kompetenzabgrenzung zwischen den Managern der funktionalen und der objektorientierten Einheiten.

Das Bindeglied zwischen den Elementen der Aufbauorganisation bildet die Ablauforganisation. Kosiol sieht darin eine personale, temporale und lokale Synthese der Arbeitsteilung. Dabei wird die Zuordnung von Arbeitsgängen zu Stellen, Arbeitsgängen zu Zeiten und Arbeitsgängen zu Arbeitsplätzen durchgeführt.<sup>57</sup> Küpper spricht von den Arbeits-, Raum- und Zeitbeziehungen des Unternehmens.<sup>58</sup>

Bei der Gestaltung der Ablauforganisation werden nach Weidner/Freitag sowohl originäre als auch derivate Ziele verfolgt. Zu den originären Zielen zählen u. a. die Orientierung an den Bedürfnissen der Kunden, die Verkürzung der Durchlaufzeiten, eine hohe Auslastung der Potentiale, Termintreue und niedrige Lagerbestände. Die derivaten Ziele haben die sachlich-logischen und kooperativen Verbindungen zwischen den einzelnen aufbauorganisatorischen Bereichen zum Inhalt.<sup>59</sup> Die Ableitung der Ablauforganisation anhand originärer Ziele ist erst im Rahmen des geschäftsprozessorientierten Ansatzes (s. unten) in den Vordergrund gerückt, während in der administrativen Sichtweise überwiegend derivate Ziele im Vordergrund standen.

### 1.1.6 Geschäftsprozessorientierte Integration

Die in den neunziger Jahren stark an Popularität gewinnende Geschäftsprozessorientierung (GPO) zur unternehmensorganisatorischen Gestaltung war zu diesem Zeitpunkt nicht neu.<sup>60</sup> Vertreter der klassischen Organisationstheorie haben frühzeitig Anregungen dazu formuliert, wenngleich die Ablauforganisation in der klassi-

---

<sup>55</sup> Vgl. LAUX/LIERMANN 1993, 199.

<sup>56</sup> Vgl. FRESE 1988, 497-499, 524; GROCHLA 1982/1995, 132; LAUX/LIERMANN 1993, 202 und 309-311; MINTZBERG 1983, 215-217.

<sup>57</sup> Vgl. KOSIOL 1962, 190 f.

<sup>58</sup> Vgl. KÜPPER 1982, 3.

<sup>59</sup> Vgl. WEIDNER/FREITAG 1996, 234.

<sup>60</sup> Insbesondere die Veröffentlichungen von HAMMER/CHAMPY 1994/1995 und DAVENPORT 1993 trugen zu dieser Popularität bei.

schen Organisationstheorie eher einen Residualcharakter neben der Aufbauorganisation einnimmt. Mit der GPO tritt die Ablauforganisation in den Vordergrund.<sup>61</sup>

Hammer/Champy definieren einen Geschäftsprozess als ein Bündel von Aktivitäten, für das ein oder mehrere unterschiedliche Inputs benötigt werden und das für den Kunden ein Ergebnis von Wert erzeugt.<sup>62</sup> Ferstl/Sinz verstehen den Begriff als eine Transaktion oder eine Folge von Transaktionen zwischen betrieblichen Objekten; Gegenstand der Transaktion ist der Austausch von Leistungen oder Nachrichten zwischen den Objekten.<sup>63</sup> Keller versteht den Geschäftsprozess-Begriff unter Bezug auf Definitionen anderer Autoren als

„alle Aktivitäten, mit deren Durchführung eine angestrebte Leistung bzw. Soll-Leistung durch Aufgabenträger erstellt wird, die an externe Kunden (Hauptprozesse) oder interne Kunden (Serviceprozesse) übergeben wird und für diese einen Wert darstellt. Zur Durchführung eines Geschäftsprozesses werden Informationen und Materialien benötigt und ein Ergebnis erzeugt, das meßbar ist.“<sup>64</sup>

Eine Herausforderung besteht in der Bestimmung des Prozessanfangs und -endes. In diesem Zusammenhang erscheint es hilfreich, die Prozessdefinition mit einem betriebswirtschaftlich relevanten Informationsobjekt (z. B. Rechnung) oder materialisiertem Objekt (z. B. Ware) zu verknüpfen.<sup>65</sup>

Die GPO versteht das Unternehmen als Prozess, bei dem ständig neue Produkte und Dienstleistungen geschaffen und verteilt werden.<sup>66</sup> Die Aufbaustruktur soll dabei nicht nur den reibungslosen Ablauf der Prozesse sichern, sondern vielmehr sind die Prozesse der Ausgangspunkt für die Gestaltung der Aufbauorganisation. GPO orientiert sich an der Wertschöpfungskette und dem resultierenden Kundennutzen. Strukturelle Entscheidungen sind durch ihren prozessbedingten Bedarf motiviert: „Die wichtigste Konsequenz aus der Prozessbetrachtung ist die Anpassung der Organisationsstruktur an den Prozess und nicht umgekehrt.“<sup>67</sup>

Die Reihenfolge der klassischen organisatorischen Tätigkeit wird damit umgekehrt. Die Organisation wird nicht primär an den Notwendigkeiten für das Unternehmen – den Unternehmensfunktionen – ausgerichtet, sondern an der Bedienung des Kundenbedürfnisses. Der Blick nach außen zum Kunden wird dem Blick nach innen

---

<sup>61</sup> Vgl. OSTERLOH/FORST 1994, 358.; SZYPERSKI/PULST 1995, 27; KARGL 1993, 9.

<sup>62</sup> Vgl. HAMMER/CHAMPY 1994/1995, 52.

<sup>63</sup> Vgl. FERSTL/SINZ 1993, 589 ff.

<sup>64</sup> KELLER 1999, 153. Vgl. auch DAVENPORT 1993, 5 f.; GAITANIDES 1983, 65; HAUSER 1996, 12-23; KOSIOL 1962, 42-79; KRICKL 1994, 19 f.; STRIENING 1988, 57, sowie ergänzend DAVENPORT/SHORT 1990, 12 f.; ÖSTERLE 1995, 130 f.

<sup>65</sup> Vgl. KELLER 1999, 154.

<sup>66</sup> Vgl. NORDSIECK 1972, Sp. 9.

<sup>67</sup> FRANZ, 240; vgl. auch GAITANIDES 1996, Sp. 1684.

vorangestellt. Diese Orientierung an den Zielobjekten der Wertschöpfungskette sowie an den Bedürfnissen der Kunden stellt eine neue Akzentuierung dar.<sup>68</sup> Scholz formuliert hierzu provokant, dass die klassische, die Aufbaustrukturen betonende Unternehmensorganisation die Erfüllung der unternehmerischen Grundfunktionen zu ihrer zentralen Aufgabe macht und die Befriedigung des Kundenbedürfnisses nur als Nebenbedingung sieht. GPO hingegen betrachtet die Maximierung der Kundenbedürfnisse als ihre Zielfunktion und verwendet die Erfüllung der unternehmerischen Grundfunktionen als Nebenbedingungen.<sup>69</sup> Die Vertreter der GPO begründen ihre Sichtweise damit, dass eine Fokussierung auf die Aufbaustruktur nicht notwendigerweise zur Erfüllung der Unternehmensziele führt und dass die unternehmensinterne, funktionale Optimierung nicht zwingend die Wertschöpfung bzw. den Kundennutzen optimiert. Delnef erläutert diese Problematik am Beispiel eines Paketdienstes, bei dem die klassische Organisationsstruktur zu Friktionen führt, wenn Vorgänge nicht idealtypisch verlaufen.<sup>70</sup> Die Flexibilität der funktionalen Hierarchie zur Behandlung von Ausnahmen ist gering, da der eingespielte Ablauf auf vorab festgelegten Tätigkeiten beruht. Obwohl funktions- und abteilungsübergreifende interpersonelle Schnittstellen vorhanden sind, ist die Transparenz über den Ablaufpfad gering. Aus Unsicherheit und fehlender Kenntnis über Alternativen werden Standardwege nicht verlassen, auch wenn dadurch Effizienzvorteile möglich wären. In Delnefs Sicht unterliegen Geschäftsprozesse in funktionalen Strukturen hierarchiebedingten, innerfunktionalen Hindernissen. Die künstlich funktional abgegrenzten Bereiche erzeugen Barrieren zwischen Abteilungen und behindern den abteilungsübergreifenden Ablauf der Geschäftsprozesse.

Die GPO unterscheidet verschiedene Prozesskategorien z. B. nach Kern-, Haupt- und Hilfsprozessen:<sup>71</sup>

- Kernprozesse sind für die Aufrechterhaltung strategischer Wettbewerbsvorteile unmittelbar erfolgskritisch. Sie orientieren sich an relevanten Märkten mit spezifischen Bedürfnissen.
- Hauptprozesse erzeugen eigenständig einem Unternehmenssachziel dienende und auf dem Zielmarkt verwertbare Leistungen. Sie erhalten ihre explizite Ausrichtung durch einen sich entlang der Wertschöpfungskette vollziehenden Ablauf. Hauptprozesse können abschnittsweise in Teilprozesse gegliedert werden.

---

<sup>68</sup> Vgl. KARGL 1994, 362.

<sup>69</sup> Vgl. SCHOLZ 1993, 193-195.

<sup>70</sup> Vgl. DELNEF 1998 a, 24-30.

<sup>71</sup> Vgl. DELNEF 1998 b, 8-9.



- Hilfsprozesse erbringen interne Dienste für die Hauptprozesse. Sie tragen nur mittelbar zum eigentlichen Unternehmenssachziel bei und verlaufen vertikal zur Wertschöpfung. Das Differenzierungspotential für die Unternehmen ist in den Hilfsprozessen gering, da diese nicht unmittelbar zur Bildung oder Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen beitragen.

Eine andere Kategorisierung unterscheidet bei der GPO nach folgenden Grundelementen:<sup>72</sup>

- Relevante Märkte mit spezifischen Bedürfnissen und Kernprozesse, die sich an diesen Bedürfnissen orientieren.
- Eine Wertschöpfungsausrichtung, anhand deren zwischen mittelbar und unmittelbar wertschöpfenden Tätigkeiten unterschieden werden kann.
- Hauptprozesse, die objektorientiert abgegrenzt werden und bestimmten Bedürfnissen gewidmet sind.
- Austauschbeziehungen, die sowohl unternehmensintern zwischen verschiedenen Hauptprozessen als auch zwischen Hauptprozessen und Zielmarkt sowie vorgelegten Wertschöpfungsstufen wirken.

Hinweise zur Umsetzung der GPO finden sich u. a. bei Nordsieck, Gaitanides und Porter. Nordsieck sieht den Ausgangspunkt der geschäftsprozessorientierten Organisationstätigkeit in dem, durch die Unternehmensführung festzulegenden, Unternehmenszweck. Durch bestimmte Gliederungsprinzipien wird das Unternehmensziel schrittweise in Teilaufgaben zerlegt, die schließlich im Rahmen der aufbauorganisatorischen Zuordnung auf einzelne Verantwortliche verteilt werden.<sup>73</sup> Wesentlich ist sein Vorschlag, die Aufgabengliederung über das Prinzip der Prozessgliederung durchzuführen. Er formuliert folgende Leitsätze zur Gestaltung der GPO:<sup>74</sup>

- Die Aufgabe muss inhaltlich geklärt und allen Beteiligten bekannt sein.
- Die Struktur des Arbeitsablaufes muss bestimmt sein.
- Die zeitliche Struktur des Arbeitsablaufes muss durch entsprechende Zeit- und Terminpläne ermöglicht werden.

Gaitanides postuliert zur geschäftsprozessorientierten Restrukturierung von Unternehmen folgende Schritte:<sup>75</sup> Zunächst werden Gliederung und Struktur der Unter-

---

<sup>72</sup> Vgl. GARVIN 1995, 77.

<sup>73</sup> Vgl. NORDSIECK 1972, Sp. 39.

<sup>74</sup> Vgl. NORDSIECK 1972, Sp. 137 f.

<sup>75</sup> Vgl. GAITANIDES 1983, 62 f.

nehmensprozesse analysiert. Prozesse mit Verbesserungspotential sollen abgegrenzt und somit die Problemstellung definiert werden. Diese Prozesse werden sukzessive in Teilprozesse und schließlich in Prozesselemente zerlegt, die dann in eine neue zeitliche Bearbeitungsfolge gebracht werden. Erst nachdem die neue Prozess-Struktur bestimmt ist, wird diese den aufbauorganisatorischen Stellen zugeordnet. Gaitanides empfiehlt zur Umsetzung seines Vorgehensmodells den Einsatz mathematischer Modelle, der klassischen, fertigungsorientierten Ablaufplanung. Die Anwendbarkeit des Ansatzes von Gaitanides muss kritisch betrachtet werden, da eine Vielzahl von Einflussparametern vernachlässigt werden, so z. B. der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe und das Qualifikationsprofil der Mitarbeiter.<sup>76</sup>

Auch bei Porter steht die Analyse der Ablauforganisation im Vordergrund und dient der Identifikation einer geeigneten unternehmensindividuellen Aufbauorganisation. Sie verdeutlicht den Integrationsbedarf einzelner, objektorientiert ausgerichteter Primäraktivitäten.<sup>77</sup>

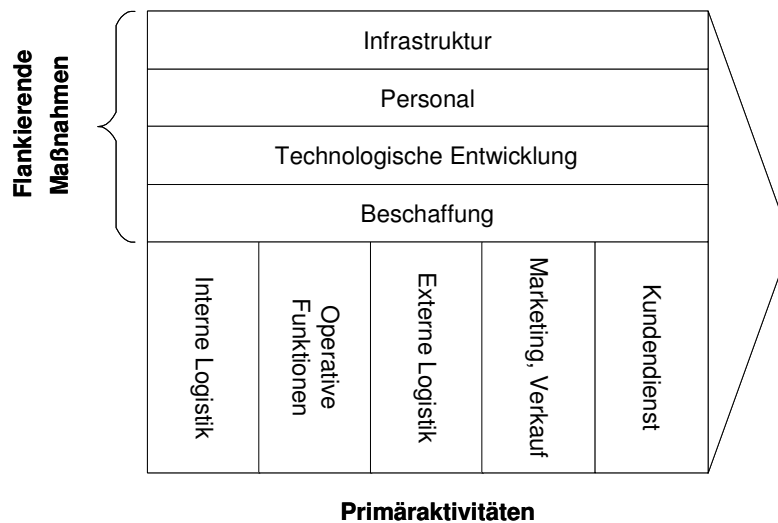


Abbildung 5: Abbildung der Wertekette nach Porter

Autoren wie Hammer und Champy haben Porters Sichtweise aufgegriffen und in pragmatischen Empfehlungen verarbeitet.<sup>78</sup> Zielsetzung ist die Gestaltung der Entscheidungswege innerhalb der Aufbauorganisation, so dass Entscheidungen auf der unteren Ebene zu sinnvollen Aktionen bzw. Umsetzungen führen können. Dies ist eine logistische Aufgabenstellung, bei der die Ablauforganisation die informatio-

<sup>76</sup> Vgl. GAITANIDES 1983, 152 f.

<sup>77</sup> Vgl. PORTER 1985, 59-61.

<sup>78</sup> HAMMER/CHAMPY 1994/1995.

nellen und materiellen Leistungserstellungsprozesse des Unternehmens und somit die unternehmerische Wertschöpfung bestimmt. Den Aufbau dieser Prozesse und ihre Interaktion versteht Porter als Quelle unternehmerischer Wettbewerbsvorteile.<sup>79</sup> Aus Sicht des Kunden muss sich daraus ein überlegenes Preis-/Nutzenverhältnis ergeben.<sup>80</sup> Porter erkennt, dass sich durch eine hybride Unternehmensorganisation, bei der sowohl funktionale als auch objektorientierte Gliederungsprinzipien zum Einsatz kommen, Vorteile ergeben, spricht sich aber grundsätzlich für eine an der Wertschöpfungskette ausgerichtete Aufbauorganisation aus.

Obwohl die GPO eine Hilfestellung zur Strukturierung von Unternehmen bietet, so sind ihre Strukturierungsempfehlungen weniger umfassend als die der klassischen Unternehmensorganisation.<sup>81</sup> Empfehlungen zur Umsetzung der GPO lassen sich sinnvoll aus den von Scheer beschriebenen, generischen Prozessen für einzelne Branchen ableiten. Es bleibt zu bewerten, inwieweit diese z. B. hinsichtlich spezieller Märkte und im Sinne einer pragmatischen Anwendbarkeit modifiziert werden müssen.<sup>82</sup>

### 1.1.7 Entscheidungsproblem des Unternehmens

Ein Unternehmen kann als ein System von Entscheidungen und Handlungen verstanden werden, wobei Entscheidungen den Handlungen meist vorgelagert sind. Im Unternehmen kann ein Mechanismus zur Koordination der Handlungen dadurch implementiert werden, dass den Potentialen Entscheidungskompetenzen bzw. -autonomie belassen werden.<sup>83</sup> Es kommt zur Dezentralisierung von Entscheidung, wodurch der notwendige Koordinationsaufwand verteilt wird. Die Herausforderung besteht hierbei darin, eine günstige Anzahl von Koordinationsebenen und eine optimale Entscheidungsstruktur zu definieren. Die Entscheidungsebenen sind abhängig von den maximal möglichen Beziehungen zwischen den Vertretern einer übergeordneten und den Vertretern einer untergeordneten Entscheidungsebene.<sup>84</sup> Aus der Zahl der Entscheidungsebenen und der Zahl der Beschäftigten ergibt sich der Kontrollspannindex, der die Konfiguration einer Entscheidungshierarchie und

---

<sup>79</sup> PORTER 1989, 22.

<sup>80</sup> Vgl. hierzu bereits GUTENBERG 1955, 196 der in diesem Zusammenhang von einem überlegenen Preis-/Leistungsverhältnis spricht.

<sup>81</sup> Vgl. DERNBACH o. J., 48; WAGNER/FUCHS 1995, 149

<sup>82</sup> Vgl. SCHEER 1995.

<sup>83</sup> Vgl. FRESE 1992, 225.

<sup>84</sup> Vgl. GRAICUNAS 1937.

deren Steilheit abbildet.<sup>85</sup> Es ist zu vermuten, dass flache Entscheidungshierarchien trotz größerer Kontrollspannen einen schnelleren Kommunikationsfluss, eine höhere Reaktionsfähigkeit und zudem niedrigere Personalkosten aufweisen.<sup>86</sup>

Die Zuordnung von Entscheidungskompetenzen auf die einzelnen Potentiale und die Konfiguration des Entscheidungssystems im Unternehmen stellt in sich ein Entscheidungsproblem dar. Dabei gilt auch zu klären, welche Entscheidungskompetenzen auf humane und welche auf maschinelle bzw. technologische Potentiale übertragen werden.

Während Entscheidungsprozesse bei maschinellen bzw. technologischen Potentialen rational verlaufen, ist dies bei humanen Potentialen nicht unbedingt gegeben. Rationale Entscheidungsprozesse stehen im Mittelpunkt des mathematisch-entscheidungstheoretischen Ansatzes,<sup>87</sup> während menschliche Entscheidungsprozesse im verhaltenswissenschaftlichen Entscheidungsansatz untersucht werden. Rationale Entscheidungsfindungsprozesse verlaufen idealerweise in folgenden Schritten:<sup>88</sup>

- Problemformulierung,
- Formulierung des Zielsystems,
- Identifizierung der Handlungsalternativen,
- Auswahl einer Handlungsalternative.

Bei der Formulierung des Zielsystems wird zum einen unterschieden nach Sachzielen (z. B. Marktanteil) und Formalzielen (z. B. Kostenminimierung)<sup>89</sup> sowie nach verschiedenen Zielkategorien wie Nominalzielen (objektiv-monetäre Größen wie Gewinn), Realzielen (generelle objektive Größen wie Marktanteile) und Sozialzielen (subjektive Größen wie Zufriedenheit der Mitarbeiter).<sup>90</sup> Das Zielsystem wird zur Bewertung der verfügbaren Handlungsalternativen in einer Zielfunktion abgebildet. Diese besteht aus einem Definitionsbereich, d. h. der Menge der Zielgrößen, einer Präferenzfunktion, die den Alternativen Präferenzwerte zuordnet, und einem Optimierungskriterium, das die angestrebte Ausprägung für den Präferenzwert definiert (z. B. Maximum).<sup>91</sup>

---

<sup>85</sup> Vgl. BLAU/SCOTT 1962, 168.

<sup>86</sup> Vgl. PETERS 1993, 198; KANTER 1983; MINTZBERG 1983; BLAU/SCHOENHERR 1971, 55.

<sup>87</sup> Vgl. FRESE 1988, 133-135; KIESER/KUBICEK 1992, 43; KIESER/SEGLER 1981 a, 130-133; LAUX 1982, 170-173.

<sup>88</sup> Vgl. BUCHANAN/HURCZYNSKI 1997, 79; SCANLAN 1973, 113 ff.; HEINEN 1985, 19 ff.; LAUX/LIERMANN 1993, 39.

<sup>89</sup> Vgl. FRESE 1998, 41 f.; LAUX/LIERMANN 1993, 41.

<sup>90</sup> Vgl. LINK 1978, 39; KOSIOL 1966, 111.

<sup>91</sup> Vgl. LAUX/LIERMANN 1993, 45.

Nach der Formulierung des Zielsystems werden verfügbare Handlungsalternativen und deren Erwartungswerte ermittelt. Die Handlungsalternativen ergeben sich aus den vorhandenen Ressourcen in Bezug zu internen und externen Umweltzuständen.<sup>92</sup> Nach der Erfassung der Handlungsalternativen und ihrer Erwartungswerte kommt es zum Einsatz von Entscheidungsregeln (z. B. Bernoulli-Prinzip) und es wird eine geeignete Handlungsalternative identifiziert.<sup>93</sup>

Dieses ideale Vorgehensmodell wird nur bedingt von humanen Potentialen angewendet. Der deskriptive, verhaltenswissenschaftliche Ansatz befasst sich mit dem Entscheidungsverhalten humaner Potentiale und wendet sich ab vom gedanklichen Konstrukt des Homo Oeconomicus, dem unternehmerischen Idealtypus aus der mikroökonomischen Volkswirtschaftslehre. Der Ansatz ist empirisch orientiert und analysiert faktisch beobachtbares bzw. empirisch messbares Verhalten.<sup>94</sup>

Ein Untersuchungsziel liegt u. a. in der Beantwortung folgender Fragen:

- Wie können humane Potentiale mit begrenzten Informationsverarbeitungskapazitäten unter der Bedingung einer komplexen und veränderlichen Umwelt, d. h. unter Unsicherheit, rationale Organisationsentscheidungen fällen?
- Unter welchen Bedingungen sind humane Potentiale motiviert, die für den Organisationsbestand erforderlichen Beiträge zu erbringen?<sup>95</sup>

Simon untersucht die Hintergründe irrationaler Entscheidungen in seinem Konzept der Bounded Rationality (begrenzte Rationalität).<sup>96</sup> Er argumentiert, dass Entscheidungen in der Realität nicht ideal verlaufen, da nicht alle Alternativen bekannt sind und nicht alle mögliche Folgen bewertet werden können. Sie seien geprägt von unvollständigem Wissen und einer begrenzten Wahrnehmung, die eine umfassende Sicht auf verfügbare Handlungsalternativen verhindert.<sup>97</sup> Es wird zudem vermutet, dass die Einstellung der humanen Potentiale zu einer bestimmten Entscheidungssituation einen wesentlichen Faktor bei der Entscheidungsfindung bildet.

Es ist demnach eher unwahrscheinlich, dass Unternehmen optimale Entscheidungen erhalten, wenn sie sich in komplexen Entscheidungssituationen auf humane Potentiale verlassen. Im Gegensatz dazu ist es mit hohem Aufwand verbunden, komplexe Rahmenbedingungen in mathematische Modelle zur rationalen Entschei-

---

<sup>92</sup> Vgl. FRESE 1998, 41.

<sup>93</sup> Vgl. LAUX 1982, 207 f. ; Heinen 1991, 26 f.

<sup>94</sup> Vgl. FRESE 1988, 142 f.; HILL et al. 1981, 433; SIMON 1976/1985, IX-XL.

<sup>95</sup> BERGER/BERNHARD-MEHLICH 1999, 134.

<sup>96</sup> Vgl. SIMON 1976/1985, 80.

dingungsfindung zu übertragen. Eine weniger aufwendige Option besteht darin, humane Potentiale durch eine umfassende, entscheidungsproblembezogene Datenbasis zu unterstützen und dadurch gute Entscheidungen zu fördern.<sup>98</sup>

### 1.1.8 Selbstregulierung des Unternehmens

In der seit den siebziger Jahren etablierten systemtheoretisch-kybernetischen Organisationstheorie wird ein Unternehmen als sich selbst regelndes und den Umweltanforderungen anpassendes System verstanden.<sup>99</sup> Systeme werden dabei sowohl in einer funktionalen und strukturalen als auch in einer hierarchischen Sicht betrachtet:<sup>100</sup>

- Die funktionale Sicht erkennt ein System als eine durch Input und Output mit der Umgebung verbundene Black-Box mit unbekannter Struktur. Das Verhalten des Systems steht im Vordergrund. Demnach tauschen Systeme im Wesentlichen Energie mit ihrer Umwelt aus.<sup>101</sup> Stoffliche bzw. materielle Austauschverhältnisse stehen nicht im Vordergrund und existieren nur in besonderen Fällen.<sup>102</sup>
- Die strukturelle Sicht sieht ein System als Ganzheit mit bekannter Struktur und miteinander verknüpften Elementen, die untereinander und zu ihrer Umwelt in Wechselwirkung stehen.<sup>103</sup> Die System-Struktur kann dabei einen statischen oder einen dynamischen Charakter aufweisen, wobei sich die Struktur eines dynamischen Systems immer auf einen bestimmten Zeitpunkt bezieht und Veränderungen unterliegt.<sup>104</sup> Die Beschreibung des Verhaltens bzw. der Funktionalität eines Systems kann somit nicht allgemein gültig, sondern nur zeitpunktbezogen vorgenommen werden (Komplementaritätsprinzip).<sup>105</sup> Erklärungshilfe hierzu liefern die kybernetischen Modelle der Allgemeinen Systemtheorie.<sup>106</sup> Systeme, die ihre Struktur aus sich selbst heraus verändern können, werden als offene Sys-

---

<sup>97</sup> Vgl. SIMON 1979, 503.

<sup>98</sup> Vgl. ROTH 1976, 248.

<sup>99</sup> Vgl. KIRSCH 1991; CHECKLAND 1987.

<sup>100</sup> Vgl. FRANKEN/FUCHS 1974, 29; ROPOHL 1979, 49-50.

<sup>101</sup> Vgl. BERTALANFFY 1972, 37.

<sup>102</sup> Vgl. KREMYANSKIY 1960, 222.

<sup>103</sup> Vgl. BUTEWEG 1988, 13 ff.; BERTALANFFY 1949, 24; vgl. in diesem Zusammenhang auch zur Kybernetik FUCHS 1973, 28 u. 47; FUCHS 1974, 83; KOSIOL et al. 1965, 353 ; WIENER 1968, 32.

<sup>104</sup> Vgl. MILLER 1965, 209.

<sup>105</sup> Vgl. LEHMANN/GROCHLA 1980, 2207.

<sup>106</sup> Vgl. KADE et al. 1968, 22.

teme bezeichnet und dadurch gegenüber geschlossenen Systemen abgegrenzt.<sup>107</sup>

- Die hierarchische Sicht betrachtet die Elemente eines Systems auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen.<sup>108</sup> Ein Element, das auf einer Abstraktionsebene als nicht weiter zerlegbare Einheit gilt, kann evtl. auf einer detaillierten Abstraktionsebene durchaus in weitere Elemente gegliedert werden. Auf einer hohen Abstraktionsebene kann das System in seiner Ganzheit zunächst von der Umwelt abgegrenzt werden. Auf einer detaillierten Abstraktionsebene wird deutlich, dass es aus einzelnen Elementen besteht, die miteinander verknüpft sind und untereinander in Beziehung stehen.<sup>109</sup>

Unternehmen können in einem weit gefassten Sinn als Systeme betrachtet werden, die mit ihrer Umwelt in Beziehung stehen und dabei stoffliche, materielle sowie informationelle Austauschverhältnisse aufweisen. Das System des Unternehmens nimmt die Strömungsgrößen Stoff, Materie, Energie und Informationen aus der Umwelt auf, um sie nach einem internen Verarbeitungsvorgang in gewandelter Form an die Umwelt zurückzugeben.<sup>110</sup>

Nach der Klassifizierung Bouldings, der in seinem System der Systeme unterschiedliche Komplexitätsebenen für Systeme beschreibt, kann das System des Unternehmens den Ebenen 4 oder 5 zugeordnet werden. Auf diesen Ebenen steht das kybernetische Instrumentarium zur regelungs- und steuerungstechnischen Überwachung einzelner Systemfunktionen im Vordergrund.<sup>111</sup> Charakterisierend für Systeme dieser Ebenen ist eine auf Selbsterhaltung ausgerichtete Struktur und die Fähigkeit zur Modifikation eines bestehenden Regelwerks. Diese Systeme folgen einem vorstrukturierten Wachstum, wobei sie Veränderungen prognostizieren und ihr Regelwerk zur Interaktion mit der Umwelt dementsprechend anpassen.

In einer systemtheoretischen und insbesondere situativen Analyse der Organisationsform des Unternehmens kann eine Abhängigkeit zwischen der Organisationsstruktur und der Umweltsituation des Unternehmens gesehen werden.<sup>112</sup> Demnach ist die Formulierung allgemein gültiger Gestaltungsprinzipien, wie sie in den klassischen Organisationsansätzen propagiert wird, wenig sinnvoll. Stattdessen sollten

---

<sup>107</sup> Vgl. FUCHS 1973, 54.

<sup>108</sup> Vgl. GROCHLA et al. 1976, 533.

<sup>109</sup> Vgl. ROPOHL 1979, 67.

<sup>110</sup> Vgl. FUCHS 1976, 3826.

<sup>111</sup> Vgl. BAETGE 1974; TRUNINGER 1961; HANSSMANN 1980; SCHIEMENZ 1971; PROBST 1987; SCHOLZ 1990, 293; KOSIOL 1966, 23; SCHMIDT 1956, 20.

Gestaltungsempfehlungen im Hinblick auf von außen vorgegebene Gestaltungsbedingungen gegeben werden. Gestaltungsbedingungen, die auch als Situations- oder Strukturvariablen bezeichnet werden, finden sich in rechtlichen und sozialen Normen, technologischen Erkenntnissen, dem Verhalten der Marktteilnehmer oder dem Grad der Formalisierung und Spezialisierung.<sup>113</sup>

## **1.2 Integration als Bindeglied im Dualismus zwischen Arbeitsteilung und Prozessorientierung**

### **1.2.1 Strukturierung des Integrationsbegriffs**

Die Notwendigkeit zur Integration ergibt sich aus der Arbeitsteilung, die spätestens mit Smiths Untersuchung zum Wohlstand der Nationen formalisiert wurde.<sup>114</sup> Durch die Untergliederung eines Unternehmens in Bereiche (sog. Differenzierung)<sup>115</sup> und den unvollständigen Blick einzelner Potentiale auf das Handlungs- und Problemlösungsspektrum eines Unternehmens (sog. Segmentalismus) entstehen Schnittstellen.<sup>116</sup> Die Schnittstellen sind Grenzen bzw. gedankliche Trennungslinien zwischen arbeitsteiligen Einheiten hinsichtlich ihres Aufgabeninhalts und der zugewiesenen Entscheidungskompetenzen.<sup>117</sup>

Die Integration verfolgt das Ziel, die Aktivitäten einzelner Unternehmensbereiche zur gemeinschaftlichen Erfüllung der Organisationsaufgabe zusammenzuführen und strebt die optimale Passgenauigkeit der Schnittstellen an.<sup>118</sup> Es kann davon ausgegangen werden, dass mit der Komplexität der Arbeitsverteilung auch die Komplexität der Integrationsanforderungen steigt.

Frese unterscheidet bei der Strukturierung des Integrationsbegriffs folgende Integrationsbereiche: Zielintegration, Entscheidungs- und Handlungsintegration, Informationsintegration.

<b>Integrationsbereiche</b>	<b>Zielsetzung</b>
Zielintegration	Zusammenführung individueller Ziele der einzelnen Potentiale mit den Unternehmenszielen
Entscheidungs- und	Abstimmung der Entscheidungen und Handlungen der Potentiale mit

<sup>112</sup> Vgl. KIESER/KUBICEK 1992, 45; SCHIERENBECK 1989, 90.

<sup>113</sup> Vgl. WEIDNER/FREITAG 1996, 236; KIESER/SEGLER 1981 b, 174.

<sup>114</sup> Vgl. SMITH 1776/1974; FREIMUTH 1986, 235; HÜSCH 1991, 61.

<sup>115</sup> LAWRENCE/LORSCH 1967 b unterstellen einen direkten Zusammenhang zwischen der Differenzierungsintensität und der Unsicherheit des unternehmerischen Umfeldes.

<sup>116</sup> Vgl. KANTER 1983, 27-28; FREIMUTH 1986, 235; HÜSCH 1991, 61.

<sup>117</sup> Vgl. FEIERABEND 1987, 56; BROCKHOFF 1989, 1.

<sup>118</sup> Vgl. LAWRENCE/LORSCH 1967 a; HEINRICH 1995, 89.



Handlungsintegration	Hinblick auf vereinbarte Ziele
Informationsintegration	Austausch von Informationen zur Überwindung der zeitlich-räumlichen Trennung der Aufgabenträger

Tabelle 2: *Unterschiedliche Integrationsbereiche.*<sup>119</sup>

Mertens stellt eine auf die Integration der Informationsverarbeitung ausgerichtete Strukturierung vor. Er unterscheidet dabei Integration von Daten, Funktionen, Prozessen, Methoden und Programmen.<sup>120</sup>

Datenintegration	Die Datenintegration bezieht sich auf die gemeinsame Nutzung derselben Daten durch unterschiedliche Funktionen bzw. Aufgaben. Dies kann z. B. durch eine gemeinsame Datenbasis erreicht werden.
Funktionsintegration	Bei der Funktionsintegration werden Funktionen aufeinander abgestimmt und miteinander verkettet.
Prozessintegration	Bei der Prozessintegration werden Aufgaben bzw. Funktionen an einem Arbeitsplatz zusammengefasst.
Methodenintegration	Methodenintegration bezieht sich auf die gemeinsame Nutzung derselben bzw. analoger Methoden innerhalb unterschiedlicher Funktionen.
Programmintegration	Die Programmintegration bezieht sich auf die Integration von Programm-Modulen. Es geht dabei um die Zuordnung von Funktionen zu Software-Bausteinen (Modulen) und um die Realisierung von übergeordneten Funktionen, die das arbeitsteilige Zusammenwirken der Software-Bausteine ermöglichen sollen.

Tabelle 3: *Integrationsbereiche nach Mertens.*<sup>121</sup>

Mertens unterscheidet bei seiner Strukturierung weiterhin nach der Integrationsrichtung, der Integrationsreichweite und dem Automatisierungsgrad. Bezüglich der Integrationsrichtung sieht er die Möglichkeit der horizontalen Integration nebengeordneter Teilsysteme sowie der vertikalen Integration hierarchisch angeordneter Teilsysteme. Bei der Integrationsreichweite unterscheidet er die innerbetriebliche von der zwischenbetrieblichen Integration und beim Automatisierungsgrad zwischen Voll- und Teilautomatisierung.

Halter unterscheidet Integration hinsichtlich ihrer Zielsetzung. Als Integration in der Breite bezeichnet er die Prozessintegration über mehrere arbeitsteilig organisierte Stellen hinweg unter Berücksichtigung der Regeln der Ablauforganisation und im Hinblick auf die Optimierung der Prozessdurchlaufzeiten. Unter der Integration in der Tiefe versteht er die Zusammenführung von Aufgaben innerhalb einer Stelle bzw. Vermeidung der Arbeitsteilung.<sup>122</sup>

<sup>119</sup> Vgl. FRESE 1992, 219.

<sup>120</sup> Vgl. MERTENS 1995, 1-18; MERTENS/HOLZNER 1992, 10.

<sup>121</sup> Vgl. MERTENS 1995, 1-18.

<sup>122</sup> Vgl. HALTER 1996, 175 f.

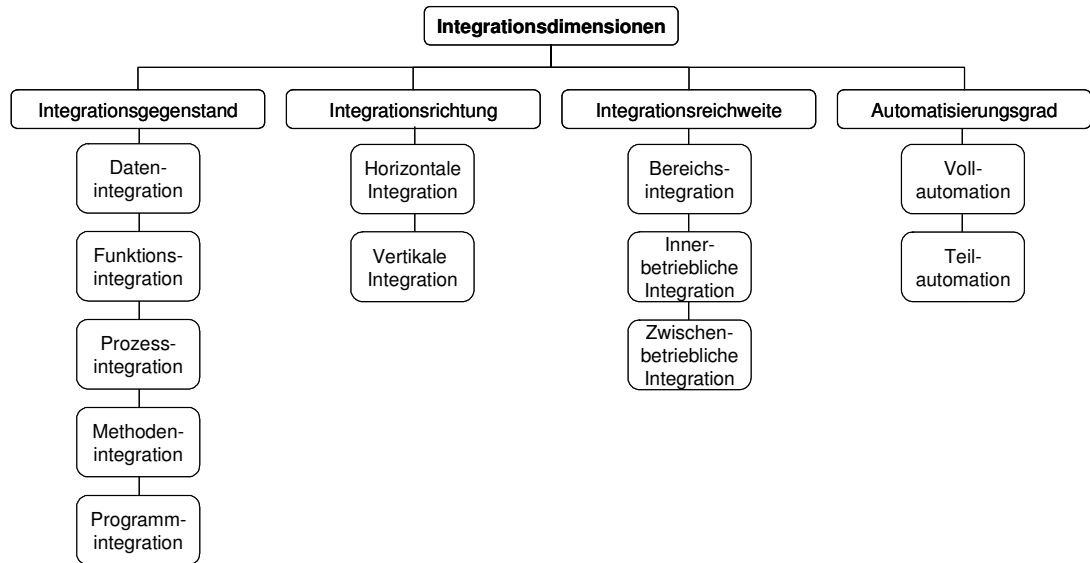


Abbildung 6: Strukturierung des Integrationsbegriffs nach Mertens<sup>123</sup>

## 1.2.2 Integrationsinstrumente

Integration kann über unterschiedliche Instrumente erreicht werden, die auch als Koordinationsinstrumente bezeichnet werden. Die Begriffe Integration und Koordination werden im Rahmen dieser Arbeit synonym verwendet, und es wird im Folgenden der Begriff Integrationsinstrument verwendet.<sup>124</sup>

Integrationsinstrumente können anhand der Medien, deren sie sich bedienen, wie folgt klassifiziert werden:

- persönliche Weisungen,
- Selbstabstimmung,
- affektiv-emotionale Bindung,
- Programmierung,
- Planung,
- Verrechnungspreise.

Persönliche Weisung und Selbstabstimmung beruhen auf einer unmittelbaren Kommunikation zwischen den Organisationsmitgliedern und werden als personenorientiert bezeichnet. Die persönlichen Weisungen basieren vorwiegend auf einer vertikalen Kommunikation, während die Selbstabstimmung auf einer eher horizontalen Kommunikation basiert. Bei diesen Varianten können die Organisationsmitglie-

<sup>123</sup> Vgl. MERTENS 1995, 2.

<sup>124</sup> Vgl. BUCHANAN/HUCZYNSKI 1997, 649 f.; KIESER 1999, 173

der die Integrationsentscheidungen bestimmten Personen zuordnen und erfahren Integration als sozialen Prozess, in dem Aspekte wie Macht und Konflikte eine bedeutsame Rolle einnehmen. Die Integration mittels affektiv-emotionaler Bindung basiert auf psycho-sozialen Zusammenhängen.<sup>125</sup>

Die stark durch den Human-Relations-Ansatz (s. Kap. 1.1.5) dominierte US-amerikanische Literatur unterteilt den Integrationsbegriff in diesem Zusammenhang in die Elemente Interaktion und Kollaboration.

- *Interaktion* gilt dabei als das strukturelle Element der Integration. Sie dient der formalen Koordination, z. B. beim Austausch von Informationen im Rahmen von Meetings oder schriftlichen Mitteilungen.<sup>126</sup>
- *Kollaboration* repräsentiert das affektiv-emotionale Element der Integration.<sup>127</sup> Sie basiert z. B. auf dem Verständnis, das einzelne Gruppenmitglieder füreinander aufbringen.<sup>128</sup>

Kahn stellt fest, dass der Grad der Interaktion bei starker Kollaboration steigt. Er merkt jedoch an, dass ein hoher Interaktionsgrad nicht unbedingt einen hohen Kollaborationsgrad bedingt. Er identifiziert die durch die Kollaboration repräsentierte affektiv-emotionale Bindung als das wesentliche Integrationselement und misst der Interaktion eine untergeordnete Bedeutung zu.<sup>129</sup>

Bei der Integration durch Programme und Pläne sind die Urheber oft nicht unmittelbar und genau identifizierbar. Die Medien dieser Integrationsformen werden in den Augen der Betroffenen zu einer Institution. Dementsprechend werden sie als unpersönlich oder technokratisch aufgefasst.<sup>130</sup> Während Programme und Pläne ausschließlich einer Vorauskoordination dienen, werden Weisungen und Selbstabstimmung sowohl zum Zwecke einer Vorauskoordination als auch zur Feedback-Koordination eingesetzt.

---

<sup>125</sup> Vgl. SPONSEL 1994, 121-129.

<sup>126</sup> Vgl. KAHN 1984, 6.

<sup>127</sup> Vgl. SCHRAGE 1990, 40.

<sup>128</sup> Vgl. APPLEY/WINDER 1977, 280 f.; GRAY 1985, 912.

<sup>129</sup> Vgl. SCHRAGE 1990, 30; KAHN 1984, 190; KAHN 1984, 7.

<sup>130</sup> Vgl. KAHN 1984, 32-50. In Anlehnung an: LAWRENCE/LORSCH 1967 a; WOODWARD 1965; PERROW 1970; THOMPSON 1967; KAHN 1984, 173-190.

### 1.2.3 Automatisierungseignung der Integrationsinstrumente

Die dargestellten Integrationsinstrumente lassen sich unterschiedlich stark durch Übertragung auf DV-Systeme automatisieren. Die Integration mittels persönlicher Weisungen oder Selbstabstimmung ist nur bedingt automatisierbar und bedarf in der Durchführung humaner Potentiale.<sup>131</sup> Entweder werden bei diesen Integrationsvarianten Handlungsspielräume für die einzelnen Instanzen belassen oder die Integrationsaufgaben der übergeordneten Instanz werden von der Gesamtheit der nachgeordneten Stellen wahrgenommen (z. B. bei Gruppenentscheidungen).<sup>132</sup> Beides erschwert die Übertragung dieser Integrationsmechanismen auf DV-Systeme. Ähnlich stellt sich dies für die Integration mittels affektiv-emotionaler Bindung dar, die für DV-Systeme schwer umsetzbar ist. DV-Systeme lassen sich hier bestenfalls unterstützend einsetzen, so z. B. zur Präsentation multimedialer Inhalte oder die Versendung von Unternehmensinformationen via E-Mail, die eine emotional-affektive Bindung erwirken sollen. Die oben aufgeführten Untersuchungsergebnisse Kahns weisen aber deutlich auf die Grenzen dieser Vorgehensweisen hin und dass durch die alleinige Steigerung des Kommunikationsvolumens (z. B. durch Massenversendungen von E-Mails) nicht zwingend die Kollaboration gefördert wird.

Einige Integrationsinstrumente sind für die Übertragung auf DV-Systeme gut geeignet und können somit überwiegend automatisiert werden. Dazu zählt die Integration mittels

- Programmierung,
- Planung und
- interner Verrechnungspreise.

### 1.2.4 Integration durch Programmierung und Planung

#### 1.2.4.1 Programmierung

Link definiert den organisatorischen Programmbegriff als „Gesamtheit aller Instruktionen, die einem Aufgabenträger zwecks Steuerung seines Verhaltens vorgegeben werden“.<sup>133</sup>

---

<sup>131</sup> Vgl. SIMON 1957, 104. Vgl. PETERS/WATERMAN 1984, 150.

<sup>132</sup> Vgl. dazu ausführlicher z. B. STEINMANN et al. 1976 sowie GAUGLER et al. 1977 und kritisch SCHLOZ 1977 sowie FRIEDMANN/SCHMAHL 1979.

Schreyögg versteht Programme als „verbindlich festgelegte Verfahrensrichtlinien [...], die das reibungslose Verknüpfen verschiedener spezialisierter Tätigkeiten sicherstellen sollen“.<sup>134</sup> Programme nehmen eventuelle Abstimmungsprobleme vorweg und versuchen, diese im Voraus zu lösen.<sup>135</sup>

Zentraler Bestandteil eines Programms sind die enthaltenen Regelungen:<sup>136</sup>

#### Programm



Abbildung 7: Die grundlegenden Komponenten der Programmkoordination

Jede Regelung besteht aus zwei Komponenten. Die erste Komponente ist das Klassifikationsschema oder Kategorienschema, das die potentiell auftretenden Fälle definiert und zu Klassen zusammenfasst (wenn ...). Die zweite Komponente ist der eigentliche Verfahrenshinweis, der regelt, wie bei den Fällen einer bestimmten Klasse vorgegangen werden soll (dann ...). Je weniger vorgegebene Klassen es gibt, umso standardisierter erfolgt die Aufgabenerfüllung.<sup>137</sup>

Die Regelungen können in fallweise und generelle Regelungen unterschieden werden. Während eine fallweise Regelung eine Einzelanweisung ist und ein bestimmtes Verhalten für ein spezielles Ereignis beschreibt, nennt eine generelle Regelung Verhaltensnormen für eine Vielzahl von Ereignissen. Link bezeichnet fallweise Regelungen auch als persönliche Führung und grenzt diese klar von den strukturellen bzw. generellen Regelungen ab. Er stellt heraus, dass generelle und fallweise Regelungen auf unterschiedlichen Ebenen der Unternehmensorganisation Anwendung finden und der Beeinflussung von Werten, Strategien oder operativen Handlungen dienen<sup>138</sup> und lehnt sich damit an die Sichtweise Gutenbergs an, der generelle Re-

<sup>133</sup> LINK 2004, 18.

<sup>134</sup> Vgl. SCHREYÖGG 1998, 171.

<sup>135</sup> Vgl. MARCH/SIMON 1958/1976, 159.

<sup>136</sup> Vgl. SCHREYÖGG 1998, 171 f.

<sup>137</sup> Vgl. SIMON 1976/1985, 102.

<sup>138</sup> Vgl. LINK 2004, 18 f.

gelungen auch als normative, strategische oder operative Programmierung bezeichnet.<sup>139</sup>

Die Vor- und Nachteile der strukturellen bzw. generellen Regelungen stellen sich zusammenfassend nach Link wie in folgender Tabelle dar:

<b>Vorteile struktureller / genereller Regelungen</b>	<b>Nachteile struktureller / genereller Regelungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Akzeptanzargument: Strukturelle / generelle Regelungen werden von Humanressourcen leichter akzeptiert, da die Regelung verschachtelt werden. Die Unterordnung unter andere Humanressourcen wird nicht (direkt) offensichtlich.</li> <li>■ Leistungsargument: Rechtfertigung bzw. Verpflichtung eines hohen Leistungsstandard. Unterstützung des organisationalen Lernens.</li> <li>■ Kostenargument: Einmalige Rüstkosten zur Etablierung struktureller / genereller Regelungen, bei vielfacher Nutzung und dann tendenziell geringeren Transaktionskosten.</li> <li>■ Entlastungsargument: Die Notwendigkeit für persönliche / fallweise Regelungen wird reduziert. Instanzen werden entlastet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flexibilitätsargument: Strukturelle / generelle Regelungen werden neuen Situationen evtl. nicht mehr gerecht. Gefahr einer zu geringen Flexibilität.</li> <li>■ Beziehungsargument: Strukturelle / generelle Regelungen sind in ihrem Wesen unpersönlich.</li> <li>■ Akzelerationsargument: Strukturelle / generelle Regelungen müssen hinsichtlich ihrer Einhaltung überwacht werden. Dadurch entsteht Aufwand und es werden evtl. neue strukturelle / generelle Regelungen etabliert. Dies wird als Akzelerationsproblem struktureller Führung bezeichnet.</li> <li>■ Innovationsargument: Innovative Geschäftsprozesse weisen nur ein geringes Potential für strukturelle / generelle Regelungen auf.</li> </ul>

*Tabelle 4: Zusammenfassende Listung der Vor- und Nachteile struktureller / genereller Regelungen nach Link<sup>140</sup>.*

Link differenziert Programmarten in Anlehnung an Frese und Bleicher nach ultrastabilen und äquifinalen Anpassungsprogrammen sowie Regelungs- und Steuerungsprogrammen:<sup>141</sup>

- Ultrastabile Anpassungsprogramme belassen maximale Gestaltungsfreiheit und kommen bei geringem Wiederholungsgrad gleicher Problemstellungen zum Einsatz, insbesondere dann, wenn keine speziellen Problemlösungsmodelle vorliegen.
- Äquifinale Anpassungsprogramme orientieren sich an den Unternehmenszielvorgaben und belassen Entscheidungskompetenz bezüglich der einzusetzenden Potentiale und Ablaufstrukturen zur Erreichung der Zielvorgaben.
- Regelungsprogramme verfolgen die Abläufe und passen diese den sich verändernden kurz- und mittelfristigen Zielen an.

<sup>139</sup> Vgl. GUTENBERG 1976, 240, zur Substitutionsmöglichkeit zwischen fallweise und generellen Regelungen.

<sup>140</sup> Vgl. Link 2004, 20-26.

<sup>141</sup> Vgl. LINK 1978, 34-35; BLEICHER 1971, 117-119; FRESE 1968, 104-110.

- Steuerungsprogramme belassen nahezu keine oder gar keine Entscheidungskompetenz. Alle Aktionen sind vorab festgelegt.

Eine weitere, an die systemtheoretische Sichtweise angelehnte Klassifizierungsmöglichkeit von Programmen besteht in ihrer Zuordnung zu Phasen des unternehmerischen Problemlösungsprozesses.<sup>142</sup> Programme der Planungsphase werden als Entscheidungsprogramme und Programme der Durchführungsphase als Realisationsprogramme bezeichnet.<sup>143</sup> Link beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Aktionsspielraum und dem Einsatzbereich der Programme wie folgt:<sup>144</sup>

nach Einsatzbereichen \ nach Aktionsspielraum	Ultrastabile Anpassungs- programme	Äquifinale Anpassungs- programme	Regelungs- programme	Steuerungs- programme
Entscheidungsprogramme	hohe Bedeutung	hohe Bedeutung	mittlere Bedeutung	geringe Bedeutung
Realisationsprogramme	geringe Bedeutung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung

Abbildung 8: Einsatzbereiche und Aktionsspielräume verschiedener Programmarten in Anlehnung an Link

Die Matrix verdeutlicht, dass für Entscheidungsprogramme ein hoher Aktionsspielraum von Bedeutung ist (wie z. B. bei den ultrastabilen und äquifinalen Anpassungsprogrammen). Für Realisationsprogramme ist der Aktionsspielraum von geringerer Bedeutung (wie z. B. bei den Steuerungsprogrammen).

Programme können zur Ausführung an humane und maschinelle bzw. technologische Potentiale des Unternehmens übertragen werden.<sup>145</sup> Sie verarbeiten Daten, die z. B. aus der Umwelt eines Potentials, Stoffen, Strukturen (z. B. körperliche Verfassung) oder elektronischen Datenträgern auslesen.<sup>146</sup>

<sup>142</sup> Siehe dazu das Zwei-Phasen-Modell von Hahn: HAHN 1971, 163.

<sup>143</sup> Vgl. LINK 1978, 30-32.

<sup>144</sup> Vgl. GROCHLA 1969, Sp. 1314 f.; BLEICHER 1971, 117; LINK 1978, 34.

<sup>145</sup> Vgl. PICOT 1984, 112, zum soziotechnischen Charakter von Unternehmungen. Der Begriff technisches Potential wird im Rahmen dieser Arbeit verwendet, da er moderne DV-Anlagen sprachlich treffend beschreibt.

<sup>146</sup> Vgl. STEINBRUCH 1971, 188-192.

Programme müssen von Potentialen erlernt (wie im Fall humaner Potentiale) oder an sie übertragen bzw. eingegeben werden (wie im Fall technologischer Potentiale). Teilweise werden sie aber schon bei der Entstehung des Potentials festgelegt (z. B. bei Geburt eines Menschen oder Bestückung von Rechnerplatinen). Während sich die Programme eines maschinellen bzw. technologischen Potentials meist übersichtlich zusammenstellen und bewerten lassen, herrscht bei humanen Potentials meist wenig Transparenz, da deren Programme z. B. in Abhängigkeit von Erbanlagen, Erziehung, sozialem Umfeld und Ausbildung entwickelt wurden.<sup>147</sup>

Programmierungsgrad und Entscheidungskompetenz eines Potentials bedingen sich.<sup>148</sup> Zudem steht die belassene Entscheidungskompetenz in der Praxis meist in Abhängigkeit dazu, ob ein Programm von einem humanen oder einem maschinellen bzw. technologischem Potential ausgeführt wird.<sup>149</sup> Während bei humanen Potentials häufig eine ungenaue Konkretisierung der Arbeiten zu beobachten ist (z. B. in Stellenbeschreibungen), wird bei der Programmierung technologischer Potentiale meist eine lückenlose Konkretisierung aller Arbeitsschritte angestrebt. Wenn der Entscheidungsspielraum gering gehalten werden soll, müssen alle Problemlösungsparameter möglichst vollständig vorgegeben werden. Dies setzt voraus, dass alle möglichen Varianten eines Ablaufvorgangs exakt bekannt sind.<sup>150</sup>

Die Unternehmensorganisation kann als ein einziges Programm, als generelles Regelwerk oder Geflecht struktureller Anweisungen aufgefasst werden.<sup>151</sup> Im Rahmen der Unternehmensintegration besteht die Notwendigkeit einzelne (Teil-)Programme mittels ihrer Schnittstellen untereinander abzustimmen.<sup>152</sup> Dies ist unabhängig davon, ob diese Programme an humane oder technologische Potentiale übertragen werden.

---

<sup>147</sup> Vgl. LINK 1973, 342; SIMON 1966, 54-56.

<sup>148</sup> Vgl. LINK 1978, 21-22; LINK 2004, 18.

<sup>149</sup> Vgl. GROCHLA 1982/1995, 1-4; LAUX/LIERMANN 1993, 3.

<sup>150</sup> Vgl. LINK 1978, 33.

<sup>151</sup> Vgl. LINK 2004, 15-17; KOSIOL 1962, 28; BLEICHER 1991, 4.

<sup>152</sup> Vgl. KIESER 1999, 145.



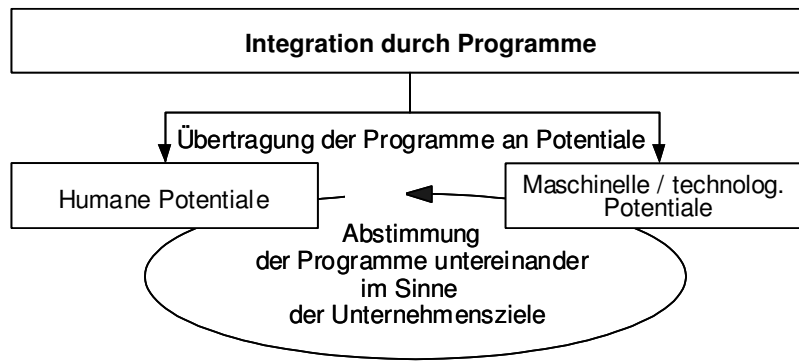


Abbildung 9: Notwendigkeit der Programmabstimmung

Schreyögg argumentiert, dass es unmöglich sei, die gesamte Unternehmensorganisation mittels eines Systems integrierter Programme zu konfigurieren. Die sich ständig ändernden Ziel- und Nebenbedingungen einer Unternehmung könnten im Rahmen einer Programmierung nicht schnell genug angepasst werden.<sup>153</sup>

In Bezug auf das Thema dieser Arbeit stellt sich die Frage, ob und wie dies dennoch gelingen kann und ob eine Anpassung der Programmierung der Unternehmensorganisation allein auf der Basis technologischer Potentiale möglich ist – ob also eine Automatisierung der Automatisierung gelingen kann.<sup>154</sup>

#### 1.2.4.2 Planung

Die im vorherigen Kapitel beschriebene Programmierung ist den Bereichen der Steuerung und Kontrolle zugeordnet. Bei Steuerung und Kontrolle kommen persönliche wie auch strukturelle Regelungen zum Einsatz, wobei Programme als strukturelle Regelungen kategorisiert werden. Den Bereichen der Steuerung und Kontrolle ist die Planung vorangestellt.

Link unterstreicht die Bedeutung von Planung, Steuerung und Kontrolle als Führungstätigkeit zur Erreichung von Integration im Unternehmen.<sup>155</sup> Er lehnt sich dabei an Hahn an und grenzt die Planung wie in Abbildung 10 dargestellt von Steuerung und Kontrolle ab:

Planung umfasst demnach die Problemstellungsphase, Suchphase, Beurteilungsphase und Entscheidungsphase. Der Planung kommt eine Orientierungsfunktion für das System und die einzelnen Aufgabenträger zu:

<sup>153</sup> Vgl. SCHREYÖGG 1998, 173.

<sup>154</sup> Vgl. LINK 1978, 33.

- Planung dient der gedanklichen Auseinandersetzung mit der Zukunft und ihren möglichen Herausforderungen.
- Planung vermittelt bereits ex-ante gewisse Erkenntnisse über die zu erwartenden Zielerreichungsgrade
- Planung liefert wesentliche Beurteilungsgrößen für ex post-Erkenntnisse über die effektive Zielerreichung.

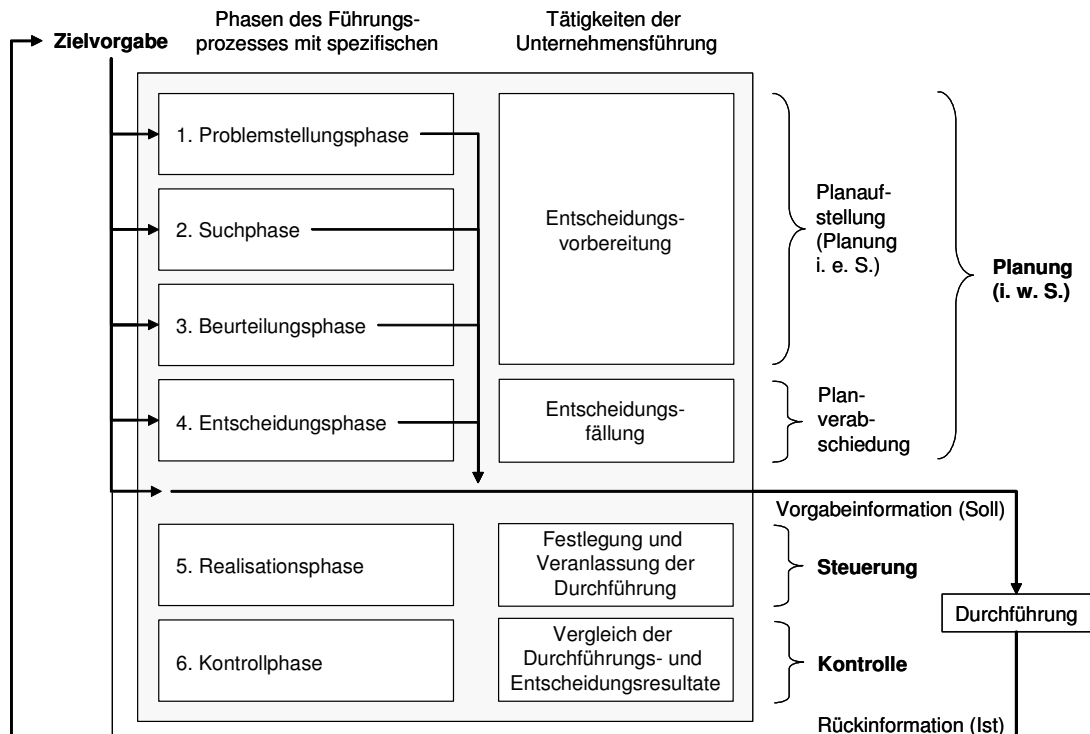


Abbildung 10: Abgrenzung von Planung, Steuerung und Kontrolle.<sup>156</sup>

Link stellt Planung und Realisierung gegenüber und ergänzt die Sichtweise Gutenbergs wie folgt: Gutenberg grenzt Planung und Organisation streng voneinander ab, wobei sich die Planung mit der Entscheidungsvorbereitung bzw. der Entscheidungsfindung und Organisation sich mit der Steuerungsphase befasst. Er versteht unter Organisation den Bereich, der die Aufgabe hat, eine durch Planung vorgegebene Ordnung im Unternehmen zu realisieren.<sup>157</sup> Nach Gutenberg umfasst die Organisation sowohl fallweise als auch generelle Regelungen.

Link schließt sich der Sichtweise an, dass Organisation der Phase der Steuerung zugerechnet wird. Im Gegensatz zu Gutenberg erachtet er fallweise Regelungen

<sup>155</sup> Vgl. LINK 2004, 7.

<sup>156</sup> HAHN 1996, 46.

aber nicht als Teil der Organisation, sondern bezeichnet diese als Disposition. In Anlehnung an Kosiol folgert er, dass innerhalb der Unternehmung, die organisatorischen Maßnahmen neben den dispositiven Tätigkeiten stehen. Dispositive Tätigkeiten sind Einzelmaßnahmen, die in konkreten Sonderfällen durchgeführt werden und keine strukturierende Wirkung haben. Einzelfallregelungen bezeichnet er daher als Disposition und generelle Regelungen als Organisation.<sup>158</sup> Einzelfallregelungen können im Grundsatz nur noch den Spielraum nutzen, den generelle Regelungen belassen haben.

Link arbeitet an anderer Stelle heraus, dass das Planungssystem alle generellen Regelungen hinsichtlich Aufgabenverteilung und –erfüllung im Bereich der Planung umfasst und sich damit im Kern mit dem Organisationssystem i. e. S. überlappt. Es geht jedoch in seinem Detaillierungsgrad hinsichtlich der Planungsaufgaben weit über dessen Regelungen hinaus.<sup>159</sup> Link verdeutlicht diesen Sachverhalt anhand der Abbildung 11 und unterscheidet das Organisationssystem i. e. S. vom Organisationssystem i. w. S. Das Organisationssystem i. w. S. umfasst nicht nur das Organisationssystem i. e. S. vollständig, sondern zudem das Controllingssystem, das Informationssystem, das Planungs- und Kontrollsystem und das Personalführungssystem (in der Abbildung nicht dargestellt). Link bezeichnet diese Systeme als Führungssysteme und stellt fest, dass diese einen „relativ hohen Formalisierungs- und Programmierungsgrad aufweisen“.<sup>160</sup>

---

<sup>157</sup> Vgl. LINK 2004, 15 in Anlehnung an GUTENBERG 1976, 235-237.

<sup>158</sup> Vgl. LINK 2004, 16 in Anlehnung an KOSIOL 1962, 28.

<sup>159</sup> Vgl. LINK 2004, 104.

<sup>160</sup> LINK 2004, 30.

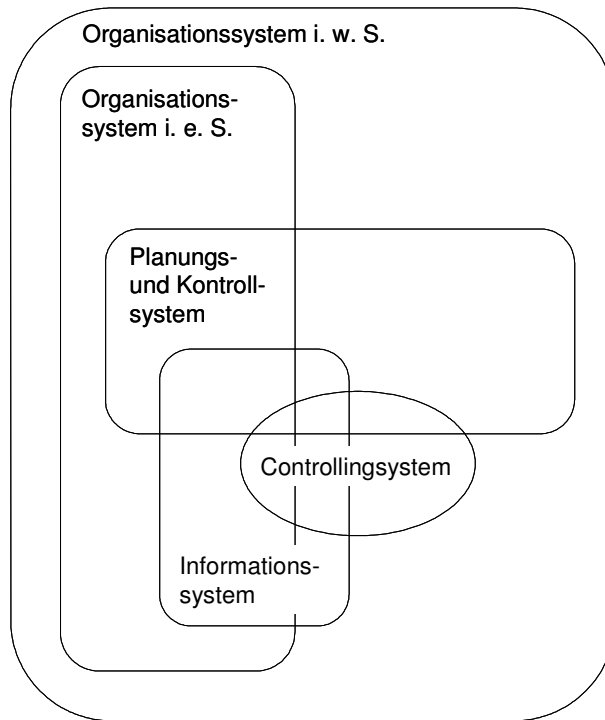


Abbildung 11: Überschneidung der Führungssysteme nach Link.<sup>161</sup>

Das Planungssystem beinhaltet Planungsträger, Planungsmethoden, Ausgangsinformation sowie die eigentlichen Pläne als Ergebnis der Planungsaktivitäten. Der Planrahmen dient als Instrument für eine systematische Gliederung aller Planungsaufgaben.<sup>162</sup> Darin wird z.B. unterschieden nach Sachzielen, Formalzielen und Sozialzielen.

Zudem werden Planungsaktivitäten anhand des Gültigkeitszeitraums ihrer Pläne unterschieden. Die folgende Tabelle klassifiziert verschiedene Planungsaktivitäten anhand ihres Gültigkeitszeitraums zusammenfassend in Anlehnung an Frese und Anthony.<sup>163</sup>

Planungsaktivität	strategische Unternehmensplanung	Operative Unternehmensplanung	Realisationsbezogene Prozessplanung
Gültigkeitszeitraum	Langfristig angelegt: ein bis drei Jahre	Mittelfristig angelegt: etwa auf drei bis zwölf Monate	kurzfristig angelegt: etwa auf ein bis vier Wochen

Tabelle 5: Klassifizierung von Planungsaktivitäten anhand ihres Gültigkeitszeitraums.

<sup>161</sup> LINK 2004, 30.

<sup>162</sup> LINK 2004, 113 in Anlehnung an Bleicher 1960.

<sup>163</sup> Vgl. FRESE 1998, 100; in Anlehnung an: ANTHONY 1965, 16-18.

Das System der Planung ist durch starke Interdependenzen der einzelnen Pläne charakterisiert, da jede Planung Prämissen anderer Planungen tangiert.<sup>164</sup> In der Berücksichtigung dieser Interdependenzstruktur liegt die Kernproblematik bei der Konzeption von Planungssystemen.<sup>165</sup> Die Wissenschaft unterscheidet in diesem Zusammenhang bekanntlich die Begriffe der Sukzessivplanung und der Simultanplanung und erkennt, dass letztere unter der Voraussetzung einer zeitnahen Berücksichtigung sachlicher Interdependenzen zu erheblichen Wettbewerbsvorteilen auf der Kosten und/oder Leistungsseite der Unternehmung führen kann.<sup>166</sup>

- Bei der *Sukzessivplanung* wird eine Rangfolge unter den Teilplänen gebildet. Der Teilplan mit der höchsten Priorität wird zuerst aufgestellt, er gibt die Prämissen oder Restriktionen für nachfolgende Teilpläne vor. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass durch die Formulierung einer Rangordnung unter den Teilplänen die Richtung der Planung festgelegt ist und andere Erfolg versprechende Alternativen nicht einbezogen werden.
- Bei der *Simultanplanung* werden alle Planungskomplexe gleichzeitig, d.h. im Zusammenhang analysiert, so dass Manipulationen im einen Plan sofort in ihren Auswirkungen in den anderen Plänen ihren Niederschlag finden. Dies bedingt in der Regel die Aufstellung umfassender, mathematischer Modelle, was die geringe Verbreitung der Simultanplanung in der Praxis erklärt.

Bisher ist es nicht gelungen, die Komplexität aller eine Unternehmung betreffenden Planungsprobleme in einem Modell abzubilden.<sup>167</sup> Eine wesentliche Herausforderung bei der Schaffung eines umfassenden Planungssystems besteht darin, geeignete Prinzipien zu entwickeln, die bestehende Interdependenzen entkoppeln, ohne dabei die Realisierung des Unternehmensziels zu vernachlässigen.

### 1.2.5 Integration durch unternehmensinterne Verrechnungspreise

Die Integration durch unternehmensinterne Verrechnungspreise orientiert sich an den Mechanismen des Marktes.<sup>168</sup> Märkte stimmen Angebot und Nachfrage aufeinander ab, ohne dass Anbieter und Nachfrager gleiche oder auch nur ähnliche Ziele verfolgen müssen. Vor allem in Unternehmungen, die aus weitgehend autonomen

---

<sup>164</sup> Vgl. ELIASSON 1976, 102; ADAM 1983, 102; SCHWEITZER 1991, 32.

<sup>165</sup> Vgl. THEUVSEN 1994, 41.

<sup>166</sup> Vgl. Link 2004, 112.

<sup>167</sup> Vgl. FRESE 1998, 102.

<sup>168</sup> Vgl. PICOT 1993, 52 ff., OUCHI 1980.

Divisionen bestehen, sowie bei Zusammenschlüssen einzelner Unternehmen in einer Konzernstruktur wird versucht, die Integration des Leistungsaustauschs über interne Märkte herbeizuführen. An die Stelle der bisher vorgestellten Integrationsinstrumente treten Vereinbarungen zwischen anbietenden und nachfragenden Divisionen oder Unternehmen. Der Leistungsaustausch wird über interne Verrechnungspreise gesteuert, die das unternehmensinterne Äquivalent zu externen Marktpreisen darstellen.<sup>169</sup>

Damit ein solcher interner Markt funktioniert, müssen die Teilbereiche mit Gewinnverantwortung ausgestattet sein. Sie werden zu Profit-Centern. Das Gewinn-Preis-Verhältnis bestimmt die Einzelentscheidungen. Die Integrationsform der unternehmensinternen Verrechnungspreise basiert neben dem Preismechanismus auf der Gewinnverantwortung organisatorischer Einheiten und ihrer Entscheidungsautonomie bei der Lieferantenauswahl bzw. dem Abnehmerfokus (Zielmarkt).

Der bei den zuvor dargestellten Integrationsinstrumenten im Vordergrund stehende Kooperationsgedanke wird bei der Verwendung interner Verrechnungspreise durch den Konkurrenzgedanken ersetzt. Die Unternehmenseinheiten handeln hier nach dem Prinzip der Gewinnmaximierung. Die Vorteile des Systems der internen Verrechnungspreise stellen sich wie folgt dar:

- Die Einzelbereiche sind bestrebt, ihre Leistung zu optimieren, da sie in eigenem Interesse (Gewinnmaximierung) handeln.<sup>170</sup>
- Die Entscheidungsqualität erhöht sich, da der wirtschaftliche Erfolg der einzelnen Bereiche ermittelt wird.<sup>171</sup>

Nachteile liegen in folgenden Aspekten:<sup>172</sup>

- Die Ermittlung des Gewinns ist selbst nach vereinfachten Methoden schwierig, da die Preise für die Berechnung der Kosten und der Umsatzerlöse zu bestimmen sind. Als Alternativen bieten sich Herstellungskosten (Vollkosten), Grenzüstückkosten oder Marktpreise an.<sup>173</sup> Duale Verrechnungspreissysteme messen

---

<sup>169</sup> Vgl. REIBEL et al. 1973, 28 f.; BRUCKSCHEN 1981, 85 sowie SCHMALENBACH 1948, 15 f., zu einem frühen Vergleich der Koordination durch Lenkpreise (Verrechnungspreise) mit anderen Koordinationsinstrumenten.

<sup>170</sup> Vgl. dazu RIEGER 1964, 44 ff.; GUTENBERG 1983, 464.

<sup>171</sup> Vgl. ECCLES 1985, 11.

<sup>172</sup> Vgl. dazu das Modell von Hirshleifer zur Bestimmung optimaler Verrechnungspreise: HIRSHLEIFER 1957; HIRSHLEIFER 1964 sowie ECCLES 1985, 78, zur adäquaten Ausgestaltung der Verrechnungspreissysteme.

<sup>173</sup> Vgl. WÖHE 1996, 45-53; FRESE 1998, 229.

die Kosten mittels der Grenzstückkosten und den betrieblichen Erfolg mittels Marktpreisen.

- Es ist nicht hinreichend erklärbar, warum die zu integrierenden Bereiche, die nach dem marktwirtschaftlichen Prinzip der Gewinnmaximierung unter dem gemeinsamen Dach einer Unternehmung agieren, selten am Markt als selbstständige Unternehmen auftreten.
- Eine Orientierung an maximalen Gewinnen führt im Gegensatz zur Orientierung an einer gemeinwirtschaftlichen Produktivität nicht zu einer optimalen Güterversorgung.<sup>174</sup>

Das Integrationsinstrument der internen Verrechnungspreise ist verwaltungsintensiv, da bestehende buchhalterische Systeme hinsichtlich der Erfolgsbewertung einzelner Unternehmensbereiche erweitert werden müssen. Für die Erfassung buchhaltungsrelevanter Aktionen ist der Einsatz leistungsfähiger DV-Systeme mit hohem Automatisierungsgrad von hoher Bedeutung, insbesondere da sonst Effizienzvorteile, die sich durch das System der internen Verrechnungspreise ergeben, durch den hohen Administrationsaufwand wieder aufgehoben werden.

### 1.2.6 Verringerung des Integrationsbedarfs

Der Einsatz der unterschiedlichen Integrationsmechanismen steht in Abhängigkeit zu den dadurch entstehenden Integrationskosten. Es stellt sich hierbei die Frage nach den bestimmenden Faktoren dieser Integrationskosten bzw. wie Integrationskosten generell gering gehalten werden können.

Eine Variante der Integrationskostenverringerung besteht in der Belassung von Entscheidungsautonomie. Es gilt dabei zu klären, wie eine Unternehmensorganisation konfiguriert sein muss, um trotz Entscheidungsautonomie dennoch optimale Entscheidungen im Sinne der Unternehmensziele zu generieren.<sup>175</sup> Mittels mathematischer Ansätze können zwar organisatorische Konfigurationen zur Optimierung der in ihnen ablaufenden Entscheidungsprozesse bestimmt werden, (so z. B. zur Minimierung des Integrationsbedarfs), jedoch sind diese Optimierungsansätze in

---

<sup>174</sup> SCHMALENBACH 1931, 94.

<sup>175</sup> Vgl. SCHREYÖGG 1998, 69.

der Praxis nur schwer umzusetzen und die Gestaltung der Unternehmenskonfiguration wird damit selbst zum Entscheidungsproblem.<sup>176</sup>

Laux/Liermann verstehen Organisationen als Systeme vernetzter Entscheidungen und die organisatorische Konfiguration als umfassendes Werk an Regelungs- bzw. Steuerungsvorgaben. Sie empfehlen, die unternehmensorganisatorische Gestaltung in einem klar strukturierten Prozess zu behandeln.<sup>177</sup> Die Wirkungskraft der organisatorischen Konfiguration sehen sie in Abhängigkeit von den eingesetzten Potentialen, deren Kontrollierbarkeit sowie der Gestaltung von Anreizsystemen. Diese Betrachtung lehnt sich dabei an die Principal-Agent-Theorie an, bei der ein Prinzipal einen Agenten zu Handlungen in seinem Sinne veranlassen möchte. Der Prinzipal muss dazu die Zieldivergenz und die Informationsasymmetrie zwischen ihm und dem Agenten überbrücken.<sup>178</sup> Er kann dem Agenten entweder Handlungsanweisungen vorgeben (Kontrollproblem) oder Handlungsanreize etablieren. Weil ein geeignetes Kontrollsystem nur schwer und mit hohem Aufwand zu etablieren ist, wird meist die Schaffung geeigneter Anreizsysteme favorisiert.<sup>179</sup>

Wenn das im Principal-Agent-Ansatz zugrunde gelegte Menschenbild auf die gesamte Organisation projiziert wird, entsteht leicht das Bild einer paranoiden Organisation, in der einengende Vorschriften umgangen und Anreizsysteme in ihrer Intention erkannt und unterlaufen werden. Die Organisation würde ad absurdum geführt. Dies bestärkt die Bedeutung von Kollaboration und Solidarität als wichtiges Element in der Unternehmensintegration.

Eine weitere Möglichkeit der Verringerung des Integrationsbedarfs erschließt sich über die Integrationstechnik des „Management by Exception“. Sie verringert den Integrationsbedarf, indem sie nicht den Anspruch der Optimierung erhebt, sondern vielmehr praktikable Lösungen zu generieren sucht. Schwankungen materieller, zeitlicher und inhaltlicher Art in Bezug auf die zu koordinierenden Objekte werden dabei in Kauf genommen und berücksichtigt. Für die Schwankungsbereiche werden Grenzwerte festgelegt und erst bei deren Überschreitung Koordinationsmaßnahmen eingeleitet.<sup>180</sup>

- *Schwankungsbandbreite materieller Art:* Wenn zwischen einzelnen Organisationseinheiten Puffer (z. B. Lager, flexible Ressourcen, Überschussressourcen)

---

<sup>176</sup> Vgl. SCHREYÖGG 1998, 70.

<sup>177</sup> Vgl. LAUX/LIERMANN 1993, 145-159.

<sup>178</sup> Vgl. FRESE 1992, 220.

<sup>179</sup> Vgl. FRESE 1992, 223; SPREMANN 1987; LAUX 1974.

<sup>180</sup> Vgl. EMERY 1969, 21.



eingerrichtet werden, kann der Integrationsbedarf verringert werden. Je geringer die Flexibilität der eingesetzten Ressourcen und je knapper ihre Kapazität, umso anfälliger ist ein Bereich für Schwankungen, die durch andere Bereiche ausgelöst werden. Durch Puffer wird die Flexibilität einer Ressource erhöht, aber es entstehen auch zusätzliche Kosten.

- *Schwankungsbandbreite inhaltlicher und zeitlicher Art:* Die Integrationsnotwendigkeit wird verringert, wenn die zeitlichen oder inhaltlichen Anforderungen an das Gesamtergebnis zurückgeschraubt werden. Je höher die Toleranz im Hinblick auf das Gesamtergebnis, desto geringer sind die Anforderungen an die Integration.

### **1.3 Information und Kommunikation als Fundament der Integration**

Das Fundament der hier beschriebenen Integrationsinstrumente stellen Information und Kommunikation dar. Erst durch sie wird es möglich, dass Potentiale miteinander in Verbindung treten, z. B. um Anweisungen zu übermitteln und Handlungsbedarf oder -ergebnisse zu beschreiben. Die Begriffe Kommunikation und Information werden zwar häufig synonym verwendet, sie sollen aber im Rahmen dieser Arbeit unterschieden werden.<sup>181</sup>

Kommunikation wird als ein übergeordnetes Trägersystem gesehen, das die Summe der organisatorischen Regelungen und den Austausch von Informationen ermöglicht. Informationen hingegen sind die Objekte der Kommunikation.<sup>182</sup> Information und Kommunikation bedingen sich gegenseitig. Informationen sind zwecklos, wenn sie nicht mittels Kommunikation an die Stelle gelangen, wo sie verwendet werden können. Sie erhalten ihren Informationscharakter erst durch die zweckbezogene Verwendung beim Empfänger.<sup>183</sup>

#### **1.3.1 Semiotische Einordnung des Informationsbegriffs**

Der Informationsbegriff lässt sich anhand einer semiotischen Definition seiner verschiedenen Ebenen erläutern.<sup>184</sup> Die Ebenen bauen aufeinander auf und definieren Teilbereiche des Informationsaspektes:

---

<sup>181</sup> GRUNWALD 1980, 836 ff.

<sup>182</sup> WEIDNER/Freitag 1996, 22.

<sup>183</sup> Vgl. GUTHUNZ/NEUMANN 1992, 2.

<sup>184</sup> Vgl. HOPF 1993, 113 ff.

- *Syntaktik* ist die Analyse von Zeichen sowie der Beziehungen zwischen ihnen, z. B. in akustischer, optischer oder elektrischer Ausprägung.
- *Semantik* als die Analyse der Beziehung zwischen Zeichen und ihrer Bedeutung. Sie befasst sich mit der Übertragung von wertfreien Daten oder Nachrichten.
- *Pragmatik* als die Analyse der Wirkung von Zeichen auf ihre Benutzer bzw. Empfänger. Sie befasst sich mit der Übertragung von Daten und Nachrichten, die von Bedeutung für den Empfänger sind.<sup>185</sup>

Die Ebenen der Syntaktik und der Semantik werden zwischen Kommunikationspartnern über Protokolle definiert. Protokolle sind Vereinbarungen über die zu verwendende Syntax bzw. die zu verwendende Semantik im Kommunikationsprozess. Beispiele solcher Protokolle sind z. B. eine bestimmte menschliche Sprache (z. B. Englisch) oder ein bestimmtes DV-technologisches Protokoll (z. B. TCP/IP). Die Konzepte einzelner Kommunikationsprotokolle, wie sie von humanen Potentialen und technologischen Potentialen verwendet werden, sind durchaus ähnlich. Saussure definiert Sprache als „ein System von Zeichen, die Ideen ausdrücken“.<sup>186</sup> Sprache ist demnach ein System, „in dem einzig die Verbindung von Sinn und Lautzeichen wesentlich ist und in dem die beiden Seiten des Zeichens gleichermaßen psychisch sind“.<sup>187</sup>

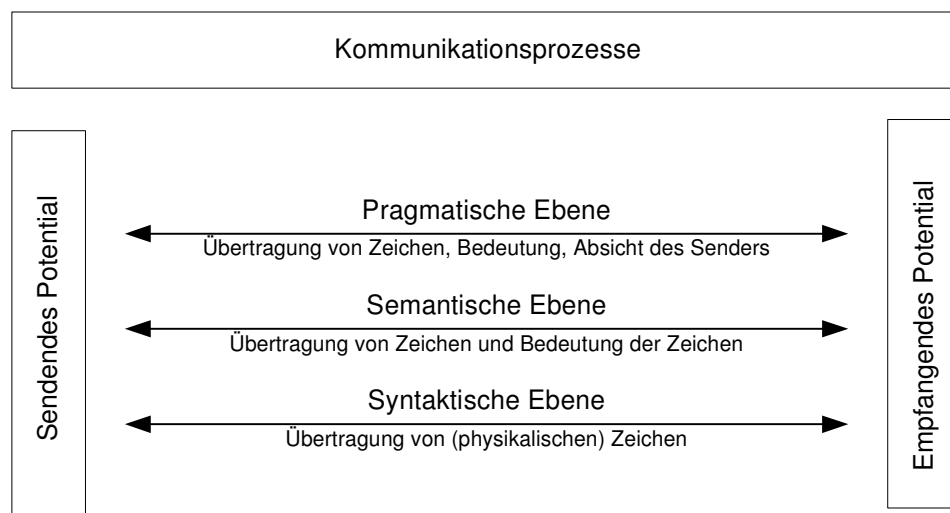


Abbildung 12: Ebenen der Semiotik

<sup>185</sup> Vgl. HEINRICH/BURGHOLZER 1990, 73 ff.

<sup>186</sup> BALLY/SECHEHAYE 1967, 19.

<sup>187</sup> BALLY/SECHEHAYE 1967, 18.

Der Informationsbegriff geht über den alleinigen Austausch von Zeichen und deren Bedeutung hinaus und erschließt neben den Ebenen der Syntaktik und Semantik zusätzlich die Ebene der Pragmatik. Wittmann versteht unter Information „zweckorientiertes Wissen, das unternehmensintern zur Vorbereitung des Handelns dient“.<sup>188</sup> Nach Guthunz/Neumann werden Daten und Nachrichten zu Informationen, wenn sie durch ein Informationssystem übermittelt und von einem Potential im Rahmen eines Entscheidungsprozesses verwendet werden.<sup>189</sup> Der Duden der Informatik definiert Informationen als Nachrichten von Bedeutung für den Empfänger. „Diese Bedeutung kann darin bestehen, dass der Mensch der Nachricht einen Sinn gibt, oder die Bedeutung kann indirekt aus der Art der weiteren Verarbeitung der Nachricht geschlossen werden.“<sup>190</sup> Informationen können auch als Nachrichten verstanden werden, die einem Potential als Wissenszuwachs dienen und bei der Ausführung einer Arbeit von Nutzen sind.<sup>191</sup> Wersch versteht unter dem Begriff das Wissen über bestimmte Sachverhalte, das als Orientierungshilfe für Handlungen, die mit diesen in Zusammenhang stehen, genutzt werden kann.<sup>192</sup>

In dieser Arbeit wird der Informationsbegriff wie folgt definiert: Informationen bestehen aus Signalen und Zeichen, deren Bedeutung syntaktisch und semantisch von Sender und Empfänger gleich verstanden wird.

Informationen entstehen aus Daten (Zeichen). Daten können gemeinsam mit anderen Daten durch logische Operationen so verarbeitet werden, dass neue Daten entstehen: Aus Input-Daten werden durch rational-analytische Prozesse Output-Daten gewonnen. Es sind mindestens zwei Input-Daten nötig, um einen Mehrwert und damit neue Daten zu erzeugen. Ansonsten wären Input- und Output-Daten identisch. Picot, Reichwald und Wigand bezeichnen Input-Daten als originär und Output-Daten als derivativ.<sup>193</sup>

### **1.3.2 Relevanz von Informationen für die Entscheidungsprozesse im Unternehmen**

Der für die Durchführung von Entscheidungsprozessen notwendige Informationsbedarf kann hinsichtlich eines objektiven und eines subjektiven Informationsbedarfs

---

<sup>188</sup> WITTMANN 1980, Sp. 894.

<sup>189</sup> Vgl. GUTHUNZ/NEUMANN 1992, 2.

<sup>190</sup> ENGESSER 1988, 274.

<sup>191</sup> Vgl. BERTHEL 1975, 14.

<sup>192</sup> Vgl. WERSCH o. J., 18.

<sup>193</sup> Vgl. PICOT et al. 1998, 104 f.

unterschieden werden. Der objektive Informationsbedarf gibt an, welche Informationen ein Entscheidungsträger verwenden sollte. Der subjektive Informationsbedarf richtet sich danach, welche Informationen ihm wichtig erscheinen. Subjektiver und objektiver Informationsbedarf weichen voneinander ab und die Informationsmenge, die tatsächlich nachgefragt wird, umfasst wiederum nur eine Teilmenge des objektiven und subjektiven Informationsbedarfs. Der Teil der nachgefragten Informationen, die sowohl objektiv relevant sind als auch durch das Informationsangebot bereitgestellt werden, kann als Informationsstand bezeichnet werden.<sup>194</sup>

Informationen werden heute aufgrund ihrer Bedeutung für unternehmerische Entscheidungs- und Realisationsprozesse als Produktionsfaktor und damit als Wettbewerbsfaktor angesehen. Ein Ziel liegt darin, den objektiven Informationsbedarf mit dem Informationsangebot in Deckung zu bringen und den Potentialen Kenntnisse über den tatsächlich benötigten Informationsbedarf zu vermitteln.

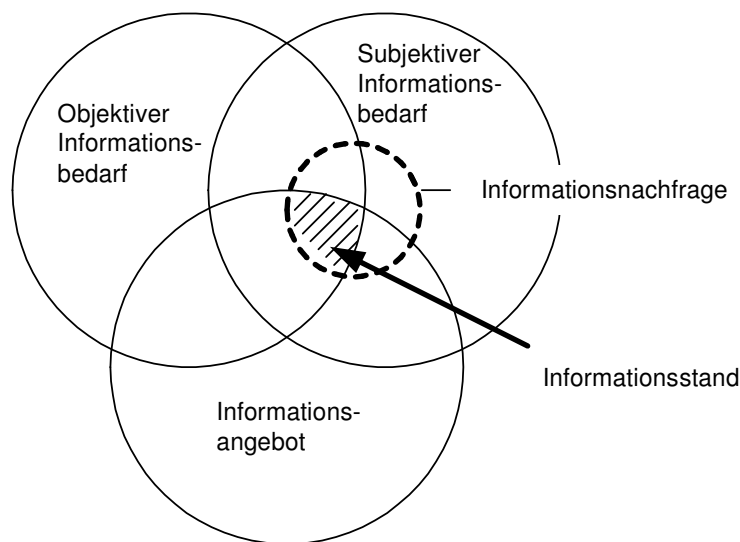


Abbildung 13: Informationsbedarf und Informationsversorgung<sup>195</sup>

### 1.3.3 Der Begriff der Kommunikation

Kommunikation kann als Austausch von Informationen verstanden werden: Sie ist ein „Prozess, durch den eine Information oder eine Nachricht von einem Sender zu einem Empfänger übermittelt wird“. <sup>196</sup> Im Rahmen dieser Arbeit wird Kommunikation

<sup>194</sup> Vgl. PICOT et al. 1998, 104 f.

<sup>195</sup> Vgl. PICOT et al. 1998, 106 f.

<sup>196</sup> MARTINY 1987, 6.

als Trägermedium zur Übertragung von Informationen zwischen humanen und/oder maschinellen bzw. technologischen Potentialen angesehen.

Kommunikation als Integrationsmedium unterliegt selbst einem Regelungsbedarf, der sich auf folgende Elemente erstreckt:<sup>197</sup>

- sendende Potentiale zur Abgabe von Informationen,
- empfangende Potentiale zur Aufnahme von Informationen,
- Kommunikationsinhalte,
- Kommunikationsmedien (insbesondere die Signalträger),
- Möglichkeiten der Zwischenlagerung bzw. Speicherung (z. B. das menschliche Gedächtnis oder technologische Speichermedien).

Beispiele notwendiger Regelungen für den Kommunikationsbedarf betreffen die Anordnung der Kommunikationswege, die Gewährleistung eines reibungslosen Informationsflusses und eine an rationalen Prinzipien ausgerichtete Datenverarbeitung.<sup>198</sup>

Unter einem Kommunikationsweg wird ein Verkehrsweg für die Übermittlung von Informationen verstanden.<sup>199</sup> Ein Potential nimmt über einen Kommunikationsweg zum Zweck der Informationsübermittlung eine Verbindung zu einem oder mehreren anderen Potentialen auf und baut so eine Kommunikationsbeziehung auf.

Das Kommunikationssystem umfasst den Informationsfluss zwischen allen Potentialen des Unternehmens. Es ist eine Sammlung „expliziter Vorschriften über die einzuhaltenden Kommunikationswege, über die Form und Technik der Kommunikation und vor allem darüber, in welchen Fällen Nachrichten zu übermitteln sind und was sie zu enthalten haben“.<sup>200</sup>

Kann in einer Organisation jedes Potential mit einem anderen Potential in Verbindung treten, spricht man von einem offenen oder ungebundenen Kommunikationssystem, bestehen hingegen feste Kommunikationsregeln, wird von einem geschlossenen oder gebundenen System gesprochen.<sup>201</sup>

---

<sup>197</sup> Vgl. FRESE 1998, 69, 108.

<sup>198</sup> Vgl. GERNET 1987, 72.

<sup>199</sup> Vgl. dazu auch WEIDNER/FREITAG 1996, 92.

<sup>200</sup> HAX 1980, Sp. 1085.

<sup>201</sup> Vgl. WEIDNER/FREITAG 1996, 92 f.

Kommunikation innerhalb eines Kommunikationssystems kann nach folgenden Kriterien klassifiziert werden:<sup>202</sup>

- Hinsichtlich der *Richtung des Informationsflusses* wird zwischen einseitigen und wechselseitigen bzw. vertikal, horizontal oder diagonal ausgerichteten Kommunikationsbeziehungen unterschieden. Gehören die Kommunikationspartner gleicher Hierarchieebenen an, spricht man von horizontaler Kommunikation, bei unterschiedlichen Hierarchieebenen innerhalb einer Linie von vertikaler, ansonsten von diagonalen Kommunikation.
- In *zeitlicher Hinsicht* unterscheidet man bei wechselseitiger Kommunikation synchrone (gleichzeitige) und asynchrone (zeitlich versetzte) Kommunikation. Die asynchrone Kommunikation benötigt einen Zwischenspeicher für die Information und ist damit zeitlich unabhängig hinsichtlich der Verfügbarkeit des Empfängers bei der Übermittlung der Information.
- Bei der *Codierung der Information* wird zwischen dokumentierter und nicht dokumentierter Kommunikation unterschieden.
- Der *Beziehungsaspekt* der Kommunikation unterscheidet nach der Anzahl der Kommunikationspartner. Bei einer 1:1-Beziehung kommuniziert ein Kommunikationspartner mit genau einem anderen (z. B. Einzelgespräch). Bei einer 1:n-Beziehung kommuniziert ein Kommunikationspartner mit mehreren anderen Partnern (z. B. Ansprache, Rede). Bei einer n:1-Beziehung unterrichten mehrere Kommunikationspartner einen einzelnen Kommunikationspartner. Bei einer m:n-Beziehung kommunizieren mehr als zwei Kommunikationspartner wechselseitig untereinander (z. B. Konferenz).

#### **1.4 DV-Systeme als programmierbare Potentiale der Unternehmensorganisation**

Der Begriff „Computer“ im Thema der vorliegenden Arbeit wird umfassend verstanden, wenngleich mit diesem Begriff in der Literatur nur die Hardware und allenfalls noch die hardwarenahe Software (z. B. Betriebssystem) bezeichnet wird. Im Rahmen der Arbeit soll jedoch vielmehr vom Integrated Business auf Basis von DV-Systemen gesprochen werden, wobei der Begriff folgende Elemente einschließt:

- Hardware: Rechner, Monitor, Ein- und Ausgabegeräte.

---

<sup>202</sup> Vgl. WEIDNER 1990, 88 ff.

- Netzwerkinfrastruktur: Verkabelung und aktive Netzkomponenten (z. B. Router, Switches).
- Betriebssystem-Software: Software zur Administration und Steuerung der Computer und der aktiven Netzkomponenten.
- Anwendungssoftware: Software, die meist in direktem Zusammenhang mit einem Geschäftsprozess oder einer Unternehmensfunktion steht und auf die Ressourcen des Betriebssystems zurückgreift.
- EAI-Software und Middleware: Software zur Integration miteinander in Beziehung stehender und auf verschiedener Hardware verteilter Software-Module, die im Rahmen eines Gesamtsystems agieren.<sup>203</sup>

#### 1.4.1 Hardware als Potentiale der Unternehmensorganisation

Die Hardware bildet die Basis eines DV-Systems. Sie übernimmt die Aufgaben der Datenerfassung, -verarbeitung, -speicherung und -ausgabe. Sie kann wie folgt in unterschiedlichen Klassen kategorisiert werden:

- Großrechner als Zentralrechner in Großunternehmen für die zentrale Bereitstellung gemeinsam genutzter Anwendungssysteme und Datenbestände.
- Mittlere Systeme als Teilrechner in Großunternehmen für einzelne Filialen oder Abteilungen oder als Zentralrechner mittelständischer Unternehmen für alle Anwendungssysteme und Datenbestände.
- Mikrocomputer (PC) als Arbeitsplatzrechner zur Nutzung durch eine oder mehrere Personen, meist vernetzt als Client/Server-Rechner.<sup>204</sup>
- Notebooks, Personal Digital Assistants und Mobiltelefone als tragbare Mikrocomputer (auch im drahtlosen Netzwerk) zur mobilen und persönlichen Nutzung durch eine Person.

Rechner zeichnen sich durch ihre freie Programmierbarkeit aus, wodurch sie für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten geeignet sind. Die auf einem Rechner installierte Anwendungssoftware bestimmt seine spezifische Funktionalität. Ein Rechner verfügt typischerweise über einen Arbeitsspeicher sowie über Anschlussmöglichkeiten für periphere Geräte zur Ein- und Ausgabe und zur Speicherung von Daten. Die grundlegenden Funktionen eines Rechners werden als EVA-Prinzip

---

<sup>203</sup> Vgl. RIEHM/VOGLER 1996, 27.

<sup>204</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 15 f.; BALDI 1999, 44; FRANZ/MATTES 1991, 24.

(Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) beschrieben. Die Verarbeitung erfolgt im Rechner, wobei eine spezielle Verarbeitungsfunktion in der Speicherung von Daten und Software besteht.<sup>205</sup> Für die Ein- und Ausgabe werden Zusatzgeräte wie Scanner, Tastaturen bzw. Bildschirme, Drucker verwendet, die teilweise in den Rechner integriert sind.

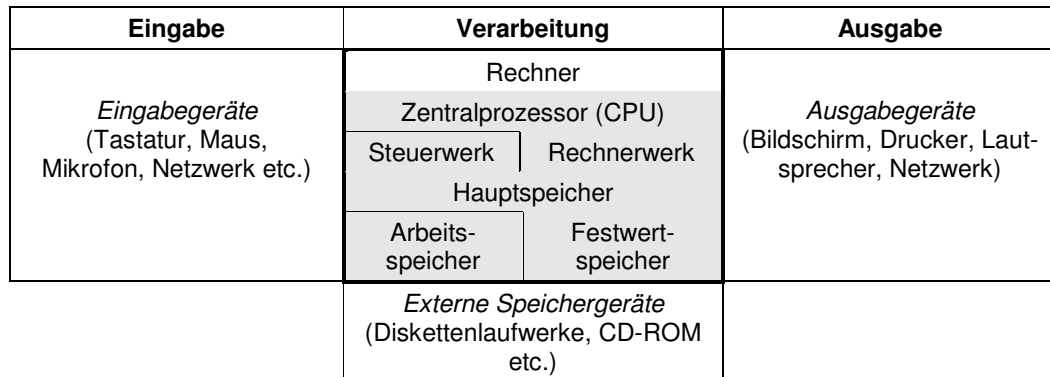


Abbildung 14: EVA-Prinzip

Rechner verarbeiten Daten und Befehle auf Basis von Zahlensystemen und Codes. Daten und Befehle werden mittels eines binären Systems repräsentiert, wobei die kleinste Einheit ein Bit ist, das genau einen von zwei möglichen Werten annehmen kann. Bits können zu Mustern bzw. Codes zusammengefasst werden. Beispiele solcher Codes sind der Binary Coded Decimals Code, der sich auf Bit-Folgen von jeweils vier Bits zusammensetzt, oder der American Standard Code for Information Interchange (ASCII Code) oder der Extended Binary Coded Decimals Interchange Code (EBCDIC) mit Bit-Folgen von jeweils acht Bits.<sup>206</sup> Diese Codes sind international standardisiert und ermöglichen den unmissverständlichen Datenaustausch zwischen verschiedenen Rechnern und unterschiedlichsten Peripheriegeräten. Codiert wird, indem jede Ziffer und jeder Buchstabe einer feststehenden Bit-Folge entspricht.<sup>207</sup> Ein Bit kann z. B. mittels einer Röhre, eines Transistors oder eines Halbleiters abgebildet werden. Diese Elemente verarbeiten magnetische oder elektronische Impulse und nehmen dabei jeweils einen von zwei Zuständen an (an/aus bzw. offen/geschlossen). Konrad Zuse implementierte dieses Prinzip 1941 als einer der Ersten in seinem Rechner Z3. Das Prinzip wurde später erheblich weiterentwickelt.

<sup>205</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 15-18; FRANZ/MATTES 1991, 14 ff.

<sup>206</sup> Acht Bits entsprechen einem Byte.

<sup>207</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 18 ff.



Die durch John von Neumann entwickelte Rechnerarchitektur wird heute vielfach zur Verdeutlichung von Rechnerarchitekturen herangezogen. Sie umfasst eine Zentraleinheit, bestehend aus Zentralprozessor (Central Processing Unit) und Hauptspeicher sowie interne und externe, zu den Peripheriegeräten führende Datenwege. Der Zentralprozessor lässt sich untergliedern in ein Steuer- und ein Rechnerwerk. Beim Hauptspeicher wird weiter nach Arbeits- und Festwertspeicher unterschieden, die beide zur Speicherung und Bereitstellung von Daten verwendet werden. Der Arbeitsspeicher funktioniert als veränderlicher Schreib-/Lesespeicher (engl. RAM: Random Access Memory), während der Festwertspeicher lediglich als Lesespeicher (engl. ROM: Read Only Memory) dient. Das Steuerwerk entschlüsselt und modifiziert Befehle und gibt die resultierenden digitalen Signale an das Rechenwerk weiter, das letztendlich die Befehle ausführt.<sup>208</sup>

Bei der Dateneingabe kann zwischen indirekter, halbdirekter und direkter Dateneingabe unterschieden werden.

<p><b>Dateneingabe</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Indirekte Dateneingabe (über Datenträger)</li><li>2. Halbdirekte Dateneingabe<ol style="list-style-type: none"><li>a) <i>Urbelege</i></li><li>b) <i>Plastikkarten</i></li></ol></li><li>3. Direkte Dateneingabe<ol style="list-style-type: none"><li>a) <i>Automatische Direkteingabe</i></li><li>b) <i>Manuelle Direkteingabe</i><ul style="list-style-type: none"><li>– Online-Datenerfassung</li><li>– Dialogeingabe</li></ul></li><li>c) <i>Akustische Direkteingabe</i></li></ol></li></ol>
--

Abbildung 15: Verfahren der Dateneingabe

Der indirekten Dateneingabe geht die halbdirekte oder direkte Eingabe voraus. Beispiele der halbdirekten Dateneingabe sind die Erfassung von Artikelnummern auf Warenverpackungen oder von Magnetstreifen auf Kreditkarten. Bei der automatischen Direkteingabe werden Daten von Messgeräten, z. B. Abstandsmessungen der optischen Sensorik in der Fertigung oder mittels einer Netzwerkschnittstelle, geliefert. Die manuelle Direkteingabe wird typischerweise an Bildschirmarbeitsplätzen über die Tastatur oder über die Berührung des Bildschirms durchgeführt, während

---

<sup>208</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 23 ff.

die akustische Direkteingabe über ein Mikrofon und eine vorgeschaltete Sprachumwandlung erfolgt.<sup>209</sup>

Die Datenspeicherung innerhalb des Rechners nutzt Festplatten zur Aufnahme von Software und Daten sowie für die temporäre Speicherung im RAM. Außerhalb des Rechners werden die in folgender Abbildung gezeigten Speicherungsverfahren verwendet.<sup>210</sup> Im Mittelpunkt der Diskussion steht derzeit ein Verfahren auf Basis von programmierbaren elektronischen Speichern unter der Bezeichnung RFID (Remote Frequency Identification) bei dem wieder beschreibbare EEPROM-Chips (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) oder vom Hersteller fest beschriebene Chips (ROM – Read Only Memory) eingesetzt werden. Der Vorteil dieser Chips liegt darin, dass sie drahtlos übermittelte Sendeenergie eines externen Lesegeräts nutzen können, um die auf ihnen abgelegten Daten an das Lesegerät zu senden. Sie beziehen die benötigte Energie über die gleiche Antenne, mit der sie auch Daten senden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass zum Auslesen von Daten auf RFID-Chips kein Sichtkontakt zwischen Lesegerät und Chip bestehen muss.

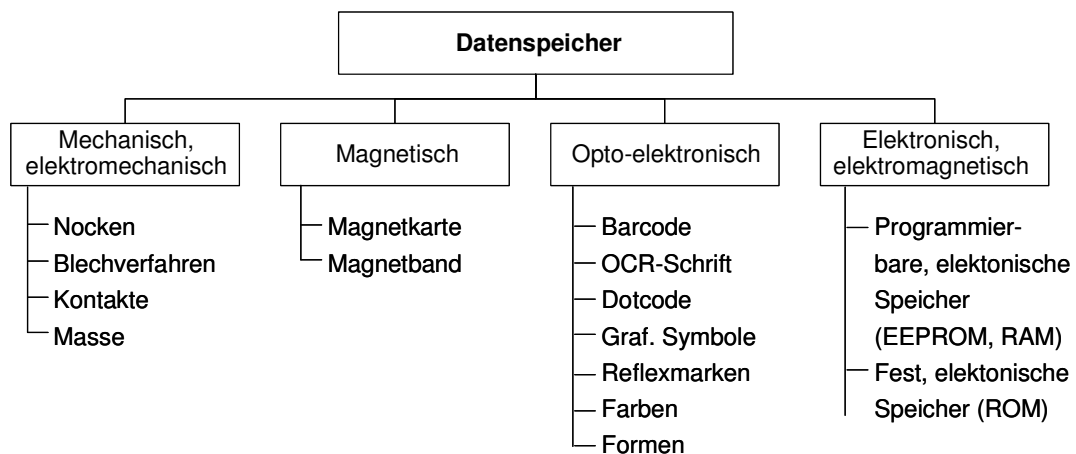


Abbildung 16: Datenspeicher-Übersicht

Die Datenausgabe erfolgt indirekt als Speicherung auf Datenträgern bzw. über einen Netzwerkanschluss oder direkt als visuelle (z. B. Bildschirm, Drucker) oder akustische Ausgabe (Lautsprecher).<sup>211</sup>

Ein Ziel der Rechnerentwicklung liegt darin, Rechner mit größeren Speicherkapazitäten und Zentralprozessoren mit höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten herzu-

<sup>209</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 37 ff.; BALDI 1999, 33 ff.; FRANZ/MATTES 1991, 26 ff.

<sup>210</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 55 ff.; BALDI 1999, 44 ff., 47 ff.; FRANZ/MATTES 1991, 33 ff.

<sup>211</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 64 f.; BALDI 1999, 36 ff.

stellen. Erreicht wurde dieses Ziel bislang durch die Vergrößerung der Integrationsdichte und die Erhöhung der Taktfrequenz. Während die Standardkapazität eines Chips 1975 noch ein Kilobyte betrug (1.024 Bytes), so erreichte diese im Jahr 2002 hingegen schon mehr als ein Gigabyte (1.073.741.824 Bytes). Moore prophezeite 1965, dass der technologische Fortschritt alle zwei Jahre eine Verdopplung der Transistorendichte integrierter Schaltungen ermöglichen würde.<sup>212</sup> Obwohl sich diese Prophezeiung über einige Jahrzehnte bewahrheitete, erreicht sie mittlerweile ihre Grenzen. Weitere Leistungssteigerungen ergeben sich heute vielmehr in innovativen Rechnerarchitekturen, bei denen z. B. mehrere Prozessoren mit einem eingeschränkten, weniger komplexen Befehlsumfang parallel arbeiten und Befehle somit simultan ausführen können.<sup>213</sup> Durch diese Rechnerarchitekturen entstehen neue Herausforderungen wie z. B. erhöhter Stromverbrauch und starke Wärmeentwicklung.

## 1.4.2 Programmierung und Software

### 1.4.2.1 Programmierung als Handlungsanweisung für die Hardware

Software steuert Hardware mittels Programmierung, wodurch Handlungsanweisungen an die Hardware übertragen und von dieser ausgeführt werden. Beim Ablauf von Software auf der Hardware wird vom Software-Betrieb gesprochen. Dabei wird zwischen Ein- und Mehrprogrammbetrieb unterschieden: Beim Einprogrammbetrieb werden Programme nacheinander ausgeführt, während sie beim Mehrprogrammbetrieb zeitlich ineinander verzahnt abgearbeitet werden.<sup>214</sup>

Die Erstellung der Software erfolgt mittels verschiedener Programmiersprachen. Programmiersprachen lassen sich wie folgt gruppieren:<sup>215</sup>

- Maschinensprachen (erste Generation)
- Maschinorientierte Sprachen (zweite Generation)
- Höhere Programmiersprachen (dritte Generation)
- Non-prozedurale und objektorientierte Sprachen (vierte Generation)
- Wissensbasierte Sprachen (fünfte Generation).

---

<sup>212</sup> Vgl. MOORE 1965, 114-117.

<sup>213</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 35 ff.

<sup>214</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 79 ff.; BALDI 1999, 59 ff.

Die Sprachen der ersten und zweiten Generation spielen heute allerdings kaum noch eine Rolle, da sie schwer zu erlernen sind und jeweils nur für die Systemsoftware ganz bestimmter Rechnertypen entwickelt wurden. Höhere Programmiersprachen sind dagegen vom Rechnertyp unabhängig und erfordern einen geringeren Programmieraufwand (Programmiereffizienz), wenngleich sie aufgrund der durch sie ermöglichten Abstraktion hardwarenaher Befehle mehr Hardware-Leistung bei ihrer Umsetzung beanspruchen (Ausführungseffizienz). Eine bekannte höhere Programmiersprache ist BASIC (engl. Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code: Allzwecksprache symbolischer Anweisungen für Anfänger), die zu Ausbildungszwecken vom Dartmouth College in den USA eingeführt wurde und heute zu den am weitesten verbreiteten Programmiersprachen zählt, insbesondere in der von Microsoft entwickelten Version Visual BASIC. Die objektorientierten Sprachen gehören der vierten Generation an. Sie basieren auf dem ihnen eigenen Variablentyp der Objektklasse. Objektklassen definieren die Struktur der von ihnen abgeleiteten Objekte. Objektklassen sind in Klassenhierarchien organisiert und ermöglichen die Vererbung von Eigenschaften innerhalb der Klassenhierarchie. Dies bringt Vorteile in der Verwaltung und Wiederverwendbarkeit des Programmcodes. Beispiele für objektorientierte Programmiersprachen sind C++ und Java.

Wissensbasierte Sprachen werden insbesondere zur Entwicklung von Expertensystemen eingesetzt, so z. B. in der Bildverarbeitung von Röntgenaufnahmen für medizinische Diagnosen. Ein Beispiel einer wissensbasierten Sprache ist Prolog.

Die mit der Popularität des Internets weite Verbreitung findende Sprache HTML (engl. Hypertext Markup Language: Hypertext Beschreibungssprache) kann in ihrer ursprünglichen Form weniger als Programmiersprache denn als Seitenbeschreibungssprache kategorisiert werden. Erst in späteren Versionen wurde HTML umfassend ergänzt und konnte danach den Sprachen der dritten Generation zugeordnet werden. Für komplexe Programmieranforderungen sind Scriptsprachen wenig geeignet.<sup>216</sup>

Übersetzungssprachen wandeln die Anweisungen einer Programmiersprache (Quellsprache) in Anweisungen einer anderen Programmiersprache (Zielsprache). Es gibt hierbei drei Hauptklassen: Für die maschinenorientierten Programmiersprachen werden sog. Assembler verwendet, während höhere, objektorientierte oder wissensorientierte Programmiersprachen durch Compiler (dt.: Übersetzer) umge-

---

<sup>215</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 94 ff.; FRANZ/MATTES 1991, 50 ff.

<sup>216</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 94 ff.

setzt werden. Bei Verwendung eines Compilers erfolgt die Umsetzung vor der eigentlichen Programmausführung. Bei den sog. Interpretern erfolgt die Umsetzung (inklusive der Prüfung auf syntaktische Korrektheit) während der Programmausführung. Dabei werden die Programmbefehle zur Programmlaufzeit in Befehle der Maschinensprache übersetzt und ausgeführt. Für die Übersetzung einiger Programmiersprachen werden Compiler (z. B. C++), für andere Interpreter (z. B. BASIC) oder eine Kombination aus Compiler und Interpreter (z. B. Java Runtime Environment: Java Laufzeitumgebung) eingesetzt.<sup>217</sup>

#### *1.4.2.2 Kategorisierung von Software innerhalb der Unternehmenshierarchie*

Anwendungssoftware kann anhand ihrer Funktionalität kategorisiert und den Aufgabenbereichen innerhalb einer Unternehmenshierarchie zugeordnet werden. Betriebssystem- und EAI-Software sowie Middleware wird hierbei nicht berücksichtigt, da diese die Anwendungssoftware unterstützende Funktionen erledigen, z. B. stellt Betriebssystem-Software die Schnittstellen zur Verfügung, über die Anwendungssoftware mit bestimmten Hardware-Komponenten (z. B. Drucker) kommuniziert.<sup>218</sup>

Mertens kategorisiert Anwendungssoftware in Software für Administration bzw. Disposition und Planung bzw. Kontrolle.<sup>219</sup> Dadurch verdeutlicht sich sowohl die Notwendigkeit ihrer vertikalen (Software unterschiedlicher hierarchischer Ebenen) als auch der horizontalen (Software derselben hierarchischen Ebene) Integration untereinander. Es ist diesbezüglich irrelevant, ob Anwendungssoftware auf einer gemeinsamen Hardware installiert ist oder nicht. Die Nutzung einer gemeinsamen Hardware unterstützt zwar, aber gewährleistet nicht die Software-Integration, da diese auf der Ebene der Programmierung (z. B. durch gegenseitigen Funktionsaufruf oder Datenaustausch) erfolgen muss.

---

<sup>217</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 99 f.

<sup>218</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 84 ff.

<sup>219</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 344 f., 366; zur Diskussion der Vor- und Nachteile einer betriebseigenen EDV-Software s. FRANZ/MATTES 1991, 69 ff.

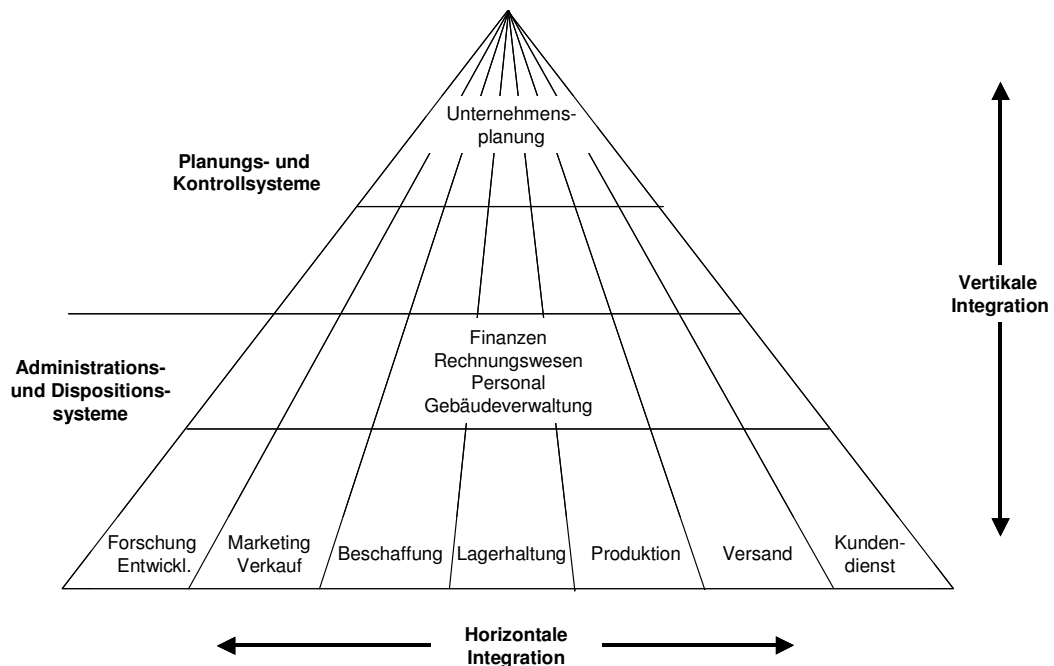


Abbildung 17: Kategorisierung der Software in der Unternehmenshierarchie<sup>220</sup>

### 1.4.3 Vernetzung von DV-Systemen

DV-Systeme können untereinander vernetzt werden, um beispielsweise die Integration einzelner Software-Module und damit den Datenaustausch entlang der Geschäftsprozesse zu gewährleisten. Technische Grundlagen einer solchen Vernetzung sind:<sup>221</sup>

- Übertragungswege, z. B. Kabel-, Funk- oder optische Verbindungen
- Übertragungsverfahren, z. B. bitseriell, bitparallel, asynchron, synchron, analog, digital, simplex, halb-duplex, duplex.

In Abhängigkeit von den verwendeten Übertragungswegen und -verfahren können unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten erreicht werden. Diese reichen von einigen Tausend Bits pro Sekunde (z. B. 9,6 Kilobits pro Sekunde bei Modems früher Bauart) bis hin zu vielen Millionen Bits pro Sekunde (z. B. 56 Megabits pro Sekunde bei drahtlosen Übertragungsverfahren des 802.11g Standards).<sup>222</sup>

<sup>220</sup> Vgl. MERTENS 1995, 5; SCHEER 1993, 84.

<sup>221</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 104 ff.; BALDI 1999, 175 ff.

<sup>222</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 114 ff.; FRANZ/MATTES 1991, 93 ff.; <http://www-106.ibm.com/developerworks/wireless/library/wi-ieee.html> (am 11. April 2004).

Übertragungsverfahren werden über Protokolle beschrieben. Sie dienen der Verständigung zwischen den DV-Systemen und legen den Ablauf der Übertragung fest (z. B. den Aufbau, Überwachung und Abbau von Übertragungsverbindungen). Protokolle können aufeinander aufbauen. Dieses Prinzip lässt sich anhand des OSI-Modells (engl.: Open System Interchange: Austausch zwischen offenen Systemen) der International Organization for Standardization und der International Telecommunication Union verdeutlichen, bei der es sich um eine herstellerunabhängige Strukturierung handelt, die als Referenzmodell für tatsächliche Implementierung verwendet wird (z. B. die SNA-Architektur von IBM oder die Protokollschichten der Internet-Technologien).<sup>223</sup>

Eine Übertragung von Daten zwischen DV-Systemen erfolgt im Rahmen des OSI-Modells idealisiert über sieben Protokollschichten (s. folgende Abbildung). Die Protokolle der Ebenen 1–4 dienen der Bereitstellung und Überwachung einer Transportverbindung. Die Protokollebenen 5–7 sind der eigentlichen Anwendungssoftware zugeordnet, die übermittelte Signale interpretiert und darstellt. Folgende Darstellung verdeutlicht, wie sich die auf TCP/IP-basierenden Protokolle des Internets im OSI-Modell einordnen lassen.<sup>224</sup>

Schicht	Art der Dienste	ISO/OSI-Schicht	Umsetzungsbeispiel anhand der TCP/IP-Protokollfamilie
7	Anwendungs-dienste	Anwendung	SMTP HTTP FTP
6		Darstellung	
5		Kommunikationssteuerung	
4	Transport-dienste	Transport	TCP
3		Vermittlung	IP
2		Sicherung	Ethernet, Token Ring, FDDI
1		physikalische Schicht	

Abbildung 18: ISO/OSI-Referenzmodell und zugehörige Protokollschichten und -beispiele

<sup>223</sup> Vgl. ISO 2000. [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc/ibmsna.htm#xtocid3](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/ibmsna.htm#xtocid3) (am 11. April 2004)

<sup>224</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 111 ff.; BALDI 1999, 186 f.

#### 1.4.4 Aufbauorganisatorische Aspekte bei der Implementierung von DV-Systemen

Bei der Implementierung von DV-Systemen ergeben sich unterschiedliche Strukturierungsvarianten, die in dieser Arbeit als DV-systemische Aufbauorganisation bezeichnet werden. In Anlehnung an die aufbauorganisatorische Strukturierung innerhalb der Unternehmensorganisation geht es bei diesem Begriff um die Verteilung von Software-Modulen auf unterschiedliche Rechner.

Basis dieser Strukturierungsvarianten ist die Vernetzung von DV-Systemen. Erst durch die Vernetzung wird eine Verteilung einzelner Software-Module überhaupt erst ermöglicht, ohne dabei die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems zu zerstören. Je nachdem wie die Modularisierung und Verteilung erfolgt, lassen sich unterschiedliche DV-systemische Aufbaustrukturen erzeugen. Diese werden auch als DV-Systemarchitekturen bezeichnet.

Ein Beispiel einer klassischen DV-Systemarchitektur ist die Großrechner-Architektur, bei der Endgeräte (meist Terminals ohne eigene, dezentrale Verarbeitungslogik) auf einen Zentralrechner zugreifen. Diese Systemarchitektur war Mitte des letzten Jahrhunderts die einzige verfügbare Systemarchitektur. Dabei stellte der zentrale Rechner die Datenhaltungs- und Verarbeitungsfunktionalität (inklusive der Geschäftsregeln) sowie die Darstellungsverarbeitung für die Bildschirmausgabe bereit.

Die Verfügbarkeit kleinerer, dezentral einsetzbarer Rechnersysteme erweiterte dieses Szenario um eine Vielzahl zusätzlicher DV-Systemarchitekturen, die heute als Client/Server-Systemarchitekturen bezeichnet werden.<sup>225</sup>

Eine Client/Server-Systemarchitektur ist eine Form der verteilten Verarbeitung. Innerhalb eines Rechnernetzes arbeiten einzelne Rechner als Server, auf die andere Rechner als Clients zugreifen. Clients und Server sind Software-Module, die auf unterschiedlichen Rechnern betrieben werden und ineinander greifend miteinander arbeiten. Svoboda definiert den Client/Server-Begriff wie folgt:

„The client/server model of distributed computing is a structuring concept, which can be identified in many distributed systems. Clients and servers are active modules communicating through messages.“<sup>226</sup>

---

<sup>225</sup> Vgl. PLATTNER 1991, 102-109; <http://www.developer.ibm.com/tech/faq/individual?oid=2:22706> (am 13. Sep. 2002)

<sup>226</sup> SVOBODA 1985, 485.



Ein Software-Modul kann für ein anderes Software-Modul als Server dienen und gleichzeitig gegenüber einem weiteren Software-Modul als Client auftreten. Vorteile des Client/Server-Modells liegen in der Anpassungsflexibilität, den Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Geschwindigkeit des Gesamtsystems und geringeren Anschaffungskosten. Nachteile liegen im aufwendigen Betrieb des Gesamtsystems.<sup>227</sup>

Bei Client/Server-Systemen werden verschiedene Software-Ebenen unterschieden. Eine häufig verwendete Darstellungsform unterscheidet drei Ebenen:

- **Presentation Layer (Präsentationsebene):** für die Ein- und Ausgaben der Software z. B. auf einem Bildschirm oder einem Drucker zuständig.
- **Application Layer/Business Logic Layer (Applikationsebene):** Hier findet die eigentliche Datenverarbeitung statt. Dort ist die Logik der unterstützten Tätigkeit bzw. des Geschäftsprozesses abgebildet.
- **Data Layer (Datenebene):** übernimmt die Verwaltung von Daten und deren Modifikation.

Die Unterscheidung der verschiedenen Ebenen impliziert nicht, dass alle drei Ebenen jeweils auf separaten Rechnern implementiert werden. Es sind hingegen unterschiedliche Kombinationen denkbar und die Beschränkung der Aufteilung auf lediglich drei Ebenen ist willkürlich. Vielmehr könnten noch weitere Ebenen unterschieden werden. So ließe sich z. B. sowohl die Applikations- als auch die Datenebene weiter unterteilen, wodurch ein vielschichtiges System mit mehr als drei Ebenen entsteht. Es wird in diesem Zusammenhang von einem n-tier (engl.; n-schichtig) Client/Server-System gesprochen. Typische Client/Server-Architekturvarianten sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

	<b>Dezentrale Präsentation</b>	<b>Verteilte Verarbeitung</b>	<b>Dezentrale Verarbeitung</b>	<b>Verteilte Datenhaltung</b>
<b>Zentral / Server</b>	Datenhaltung	Datenhaltung	Datenhaltung	Datenhaltung
	Verarbeitung	Verarbeitung	Netz	Netz
		Netz		Datenhaltung
	Netz	Verarbeitung	Verarbeitung	Verarbeitung

<sup>227</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 147 ff.; BALDI 1999, 190 f.; KELLER 1999, 11; DEC/MILLER 1994.

<b>Dezentral / Client</b>	Präsentation	Präsentation	Präsentation	Präsentation
---------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Abbildung 19: Client/Server-Architekturvarianten<sup>228</sup>

- Dezentrale Präsentation: Es erfolgt ausschließlich die Präsentation auf dem Endgerät, während die Verarbeitung und die Datenhaltung auf Zentralrechnern erfolgen.
- Verteilte Verarbeitung: Das Endgerät übernimmt nicht nur die Präsentation, sondern auch einen Teil der Datenverarbeitung, während der andere Teil der Datenverarbeitung und die Datenhaltung auf einem Zentralrechner liegen.
- Dezentrale Verarbeitung: Das Endgerät führt sowohl die Präsentation als auch die gesamte Verarbeitung aus. Die Daten werden auf einem zentralen Rechner gehalten.
- Verteilte Datenhaltung: Das Endgerät übernimmt Präsentation, Verarbeitung und einen Teil der Datenhaltung. Ein Teil der Datenhaltung liegt zudem auf einem Zentralrechner.<sup>229</sup>

### 1.5 CIB als technologiegetriebener, organisationstheoretischer Ansatz

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der unternehmensinternen Integration mittels Computertechnologie und verwendet dabei den Ende der achtziger Jahre geprägten Begriff des CIB.<sup>230</sup>

Das Potential der unternehmensinternen Integration wurde bereits in den sechziger Jahren erkannt. In dieser Zeit wurden überwiegend funktionale Insellösungen zur Unterstützung einzelner Unternehmensbereiche geschaffen. Erst später wurden diese dann zu Teillösungen für einzelne Branchen verbunden. Bekannte Beispiele integrierter Branchenlösung sind das Computer Integrated Manufacturing (CIM) der Industrie oder die Wertpapierhandelssysteme der Finanzdienstleistungsunternehmen.<sup>231</sup> Die auftretenden Integrationsschwierigkeiten bei der Anbindung monolithischer Systemarchitekturen führte schnell zur Ernüchterung und bis Ende der sieb-

<sup>228</sup> Vgl. HANSEN 1992, 425-431; BUCK-EMDEN/GALIMOW 1996, 27-108.

<sup>229</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 146 f.

<sup>230</sup> Vgl. BULLINGER 1990, 190 f.

<sup>231</sup> Vgl. FOCHLER et al. 1997, 27.

ziger Jahre existierte kein Konzept für eine umfassende, auf DV-Technologie basierende Unternehmensorganisation.

In den achtziger Jahren stellte das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) dann einen umfassenden Integrationsansatz vor. Dieser folgte dem bis dato im Vordergrund der Diskussionen stehenden CIM-Modell und erweiterte dieses mit dem Konzept des Computer Aided Office (CAO) auf die administrativen Unternehmensbereiche.<sup>232</sup> Das damit geschaffene Integrationsmodell wurde mit den Begriffen Computer Aided Industry (CAI) und Computer Integrated Business (CIB) benannt.<sup>233</sup>

CIB/CAI			
CIM		CAO	
CAD / CAM	PPS	Groupware	Workflow

Abbildung 17: *Initiale Definition des Computer-Integrated Business oder der Computer-Aided-Industry*

Nach dieser initialen Begriffsbildung stand der CIB-Begriff nicht weiter im Vordergrund, wenngleich die Unternehmensintegration bis in die neunziger Jahre hinein entweder branchenspezifisch am Beispiel des CIM-Konzeptes für die Industrie oder im Rahmen von branchenunabhängigen Büroautomationskonzepten (z. B. Groupware und Workflow) diskutiert wurde.<sup>234</sup> Eine branchenunabhängige Ausarbeitung zur Totalintegration des Unternehmens wurde nicht erstellt.

Mit dem Erfolg der Internet-Technologie schwenkte die Aufmerksamkeit der Fachliteratur Mitte der neunziger Jahre schließlich auf die Integration mittels Internet-Technologie, wobei es dabei zunächst um die Zusammenführung unterschiedlicher DV-Systeme unter der einheitlichen Bildschirmoberfläche des Browsers ging.

Mit dem Zusammenbruch der „dot.com“-Ära und einer Ernüchterung hinsichtlich internet-basierter Geschäftsmodelle wurde das Integrationsthema erneut und maßgeblich aus technologischer Sicht bei der Diskussion über das Enterprise Application Integration (EAI) aufgegriffen.<sup>235</sup>

Die vorliegende Arbeit lässt den CIB-Begriff in umfassender Form aufleben. CIB bleibt dabei nicht auf die Fertigungsindustrie beschränkt, sondern wird branchenunabhängig diskutiert. Es ist damit mehr als CIM und CAO. CIB verfolgt das Ziel

<sup>232</sup> Vgl. NIEMEIER 1988, 6.

<sup>233</sup> Vgl. BULLINGER/NIEMEIER 1989, 6; FUHRMANN/PIETSCH 1990, 5; JEHL 1994, 90 f.; KRÜGER 1993, 149.

<sup>234</sup> Vgl. GRONAU 1994, 48 f.; VENITZ 1990, 19 f.; FOCHLER et al. 1996.

<sup>235</sup> Vgl. <http://www.netplanet.org/geschichte/neunziger.shtml> am 18.04.2004.

einer DV-basierten Integration aller funktionalen Unternehmensbereiche mit Hinblick auf eine möglichst effiziente Durchführung der unternehmensinternen Geschäftsprozesse.

CIB ist dabei jedoch mehr als die bloße Zusammenführung vorhandener DV-gestützter Konzepte und die dadurch mögliche Erschließung von Synergieeffekten und Rationalisierungspotentialen.<sup>236</sup> Die Vorkapitel dieser Arbeit haben verdeutlicht, dass es sich bei der Totalintegration des Unternehmens um eine komplexe Zielsetzung handelt.

CIB muss als Organisationsform verstanden werden. Obgleich sich zahlreiche technologieorientierte Arbeiten am Rande mit organisationstheoretischen Fragestellungen befassen, existiert ein technologiegetriebener, organisationstheoretischer Ansatz bisher nicht.<sup>237</sup>

„The current developments in FMS [flexible manufacturing systems] and computer-integrated-manufacturing (CIM) are part of a worldwide trial and error search for the most effective forms of development and application of the new techno-economic-paradigm.“<sup>238</sup>

Die vorliegende Arbeit stellt einen weiteren Schritt zur Erarbeitung eines solchen Ansatzes dar und verdeutlicht zudem das Untersuchungsspektrum für weitere Arbeiten.

Nach Auffassung des Autors sollte ein solcher Ansatz wesentliche Erkenntnisse bestehender Organisationstheorien vereinen. Dabei wird der Unternehmensbegriff über folgende Grundsätze definiert:

1. Ein Unternehmen verfolgt bestimmte Ziele wie z.B. die Gewinn- oder Produktivitätssteigerung. Daran orientieren sich alle organisatorischen Maßnahmen.
2. Zur Steigerung der Gesamteffizienz eines Unternehmens sind insbesondere die unternehmensinternen Geschäftsprozesse effizient zu gestalten und gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Kosten-/Nutzenverhältnisses zu automatisieren bzw. zu programmieren.
3. Der Maßstab der Effizienz ist der Markt. Es ist sinnvoll, Wertschöpfungsprozesse nur dann unternehmensintern zu erbringen, wenn die Leistungen nicht günstiger am Markt erworben werden können.
4. Die effiziente Gestaltung der unternehmensinternen Arbeitsprozesse wird durch Arbeitsteilung und damit einhergehende Spezialisierung erreicht. Die Zuweisung von Aufgaben erfolgt sowohl an maschinelle als auch an humane Potentiale.

---

<sup>236</sup> Vgl. NOACK et al. 1990, 1 f. ; BULLINGER 1991, 150 f.

<sup>237</sup> Vgl. z. B. WERSCH, o. J., zu Workflow-Management; BULLINGER 1991 zu CIB.

<sup>238</sup> FREEMAN 1987, 13.

Computer gelten in diesem Zusammenhang als maschinelle Potentiale, denen Aufgaben mittels Programmierung übertragen werden.

5. Trotz des strukturellen Charakters der Arbeitsteilung stehen letztlich ablauforganisatorische Aspekte im Vordergrund. Die Koordination innerhalb der Abläufe erfolgt u. a. durch Planung und Programmierung, aber auch durch die Überlassung von Entscheidungskompetenzen.
6. Die Güte der Entscheidungen steht in Abhängigkeit zur angewendeten Entscheidungsrationale, der Verfügbarkeit relevanter Informationen sowie der Informationsverarbeitungskapazität der Entscheider.
7. Die Konfiguration der Unternehmensorganisation ist nicht statisch, sondern sie steht in Wechselbeziehung zur Situation, in der sich die Organisation befindet. Unternehmen können in diesem Zusammenhang als kybernetische Regelkreise mit intrinsischer Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Umweltzustände interpretiert werden.

Eine wesentliche Herausforderung für das CIB als Organisationsform ergibt sich durch die kontinuierliche Anpassungsnotwendigkeit der DV-gestützten Integration. Das an späterer Stelle dargelegte Verständnis möglicher DV-basierter Integrationsmechanismen, insbesondere der Programmierung, offenbart die Brisanz zwischen Anpassungsnotwendigkeit und Anpassungsmöglichkeit. Die Programmierung von DV-Systemen gestaltet sich zeit- und ressourcenaufwendig mit der Gefahr, dass Anpassungen nicht rechtzeitig oder nur mit hohem Aufwand umgesetzt werden können. Die Gestaltung der Systemarchitektur und die effiziente Strukturierung der eingesetzten Software-Module (z. B. hinsichtlich DV-system-übergreifender Verwendbarkeit bzw. Wiederverwendbarkeit) sind daher von hoher Bedeutung.

## 2 Wettbewerbsstrategische Überlegungen zum CIB-Konzept

Das CIB muss dabei als ein durch die Unternehmensorganisation abgegrenzter Bereich einer Wertschöpfungskette verstanden werden, in dem mittels einer individuellen Anordnung humaner und DV-technologischer Ressourcen Leistungen im Hinblick auf Kosten oder Diversifikationsmerkmale effizienter erbracht werden als sonst am Markt. Im optimalen Fall werden nur Aufgaben CIB-intern bearbeitet, bei denen der Markt geschlagen werden kann, und alle anderen Aufgaben werden Marktpartnern überlassen.

Im CIB-Konzept wird daher die gesamte Wertschöpfungskette zum Untersuchungsobjekt hinsichtlich möglicher Integrations- oder Externalisierungspotentiale. Perez nennt dies Systemation und bezeichnet damit ein Schlüsselement seines technoökonomischen Paradigmas. Er fordert, dass Integration nicht ausschließlich mit der Zielsetzung der Maximierung der Economies of Scale, sondern auch mit der Zielsetzung der Economies of Scope, der Schaffung von Flexibilität in der unternehmerischen Wertschöpfung, betrieben werden soll.<sup>239</sup>

„Das Unternehmen muß als ganzheitliches System verstanden und analysiert werden, um die erforderlichen Voraussetzungen für die erfolgreiche Realisierung weitreichender Fertigungskonzepte zu schaffen. Neben zunehmenden Integrations- und Automatisierungstendenzen im Bereich der Produktions- und Informationstechnik sind [...] Aspekte der flexibleren Arbeitsorganisation stärker zu berücksichtigen und zu realisieren.“<sup>240</sup>

Flexibilität und Automatisierung sind in diesem Zusammenhang kein Widerspruch. Vielmehr gilt es, mittels DV-Technologie auch die Flexibilität zu automatisieren und die CIB-Konfiguration permanent anzupassen. Die Umsetzung dieses Ziels wird durch ein Kräftefeld beeinflusst, das sich aufspannt zwischen der Unternehmensumwelt, den DV-technologischen Möglichkeiten und der Organisationsstruktur des CIB. Veränderungen in der Unternehmensumwelt und neue DV-Technologien bedingen dabei zum einen Anpassungen der Organisationsstruktur, wirken aber zum anderen auch gegenseitig aufeinander. Beispielsweise beeinflussen gesetzliche Vorschriften sowohl die Marktstrategie als auch die Produkte und Produktionsprozesse sowie deren Informationsintensität<sup>241</sup> oder können kleinere Unternehmen aufgrund effizienter DV-technologischer Vernetzung mit Marktpartnern Kostennachteile gegenüber größeren Unternehmen kompensieren und Kapazitäten flexibler nutzen. Dadurch werden Markteintrittsbarrieren innerhalb einer Branche herabge-

---

<sup>239</sup> Vgl. PEREZ 1985.

<sup>240</sup> BÜRING 1997, 307.

<sup>241</sup> Vgl. GROCHLA 1972, 149.

setzt und es kommt zur Veränderung der Marktstrukturen. Der DV-Technologieeinsatz wirkt dann der Marktzentralisierung entgegen, wie sie im Rahmen der Fusionswelle großer Konzerne zu beobachten ist.<sup>242</sup>

DV-Technologie ist in diesem Zusammenhang kein alleiniges Mittel zur Unternehmensintegration oder Garant für Unternehmenseffizienz, sondern auch Auslöser für neuen Integrationsbedarf und Kostenverursacher. Hinweise darauf ergeben sich u. a. über das Produktivitätsparadoxon von Freeman, der zeigt, dass sich die Steigerung der Unternehmensproduktivität nicht im gleichen Maße wie die Leistungssteigerung technologischer Entwicklung vollzieht.<sup>243</sup> Bullinger betont zudem, dass DV-Technologie kein Selbstzweck ist und formuliert die direkte Abhängigkeit zwischen CIB-Konfiguration und Unternehmensstrategie bzw. Unternehmensumwelt.<sup>244</sup> Seine Sichtweise schließt sich damit Grochla an, der die Unternehmensstrategie grundsätzlich als Voraussetzung für alle organisatorischen und insbesondere DV-technologischen Gestaltungsentscheidungen erachtet.<sup>245</sup>

## **2.1 Einfluss des Wettbewerbsumfeldes**

Die CIB-Konfiguration umfasst die Spezifikation ablauf- und aufbauorganisatorischer Aspekte, so z. B.

- die Abfolge einzelner Arbeitsschritte in den Geschäftsprozessen,
- die Beschreibung von Stellen und Verantwortlichkeiten,
- die Zuordnung von Potentialen zu Stellen (einschließlich der Fragestellung, welche Aufgaben von DV-Systemen übernommen werden),
- die Kommunikationsregeln.

Die CIB-Konfiguration ist von hoher Bedeutung für die Erschließung von Wettbewerbsvorteilen und den Unternehmenserfolg. Sie ist das Bindeglied zwischen Unternehmensumwelt, Organisationsstruktur und verfügbaren Technologien. Bullinger befasst sich im Detail mit der Abhängigkeit zwischen Unternehmensumwelt, -strategie und CIB-Konfiguration. Er kategorisiert die Unternehmensumwelt anhand fünf verschiedener Wettbewerbssituationen und leitet daraus Implikationen für die CIB-Konfiguration ab.

---

<sup>242</sup> Vgl. SEELER/SCHMIDEK 1995, 55 ff.

<sup>243</sup> Vgl. FREEMAN 1987; FLECK 1988, 58 ff.

<sup>244</sup> Vgl. BULLINGER 1987, 14.

<sup>245</sup> Vgl. GROCHLA 1982/1995, 113.

<b>Wettbewerbsumwelt</b>	<b>Charakteristika</b>	<b>Unternehmensstrategie</b>	<b>Anforderungen an die DV-technologische Konfiguration</b>
Ruhige, zufällige Wettbewerbsumwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Homogenes Käuferverhalten</li> <li>■ Gleichförmiges Konkurrenzverhalten</li> <li>■ Geringer Qualitäts- und Neuigkeitswettbewerb</li> <li>■ Geringe Änderungshäufigkeit des Marktverhaltens der Unternehmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stärkere Kundenorientierung</li> <li>■ Aufbau einer Corporate Identity</li> <li>■ Abrundung des Leistungsprogramms (alles aus einer Hand)</li> <li>■ Segmentierung</li> <li>■ Marktdurchdringung</li> <li>■ Diversifikation/Rationalisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DV-technologische Unterstützung mit der Zielsetzung der Kostenreduktion</li> <li>■ Automatisierung der Administration</li> <li>■ DV-technologische Integration der Fertigung hat aufgrund von Großserien eher geringe Bedeutung</li> </ul>
Ruhige, gebündelte Wettbewerbsumwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Homogenes Leistungsangebot</li> <li>■ Homogenes Käuferverhalten</li> <li>■ Starker Qualitätswettbewerb</li> <li>■ Geringe Änderungshäufigkeit des Marktverhaltens der Unternehmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Qualitätsführerschaft</li> <li>■ Abschöpfungsstrategie</li> <li>■ Akquisition und Beteiligungen</li> <li>■ Verdrängung der Konkurrenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausweitung qualitätssichernder Technologien (z. B. CAQ), starke Integration mit den Produktionstechnologien (z. B. PPS)</li> </ul>
Dynamische, reaktive Wettbewerbsumwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Starker Qualitätswettbewerb</li> <li>■ Hoher Innovationswettbewerb</li> <li>■ Stark ausgeprägter Preiswettbewerb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spezialisierung, Segmentierung</li> <li>■ Konsolidierung</li> <li>■ Produktentwicklung</li> <li>■ Qualitätsführerschaft</li> <li>■ Differenzierung</li> <li>■ Horizontale Integration</li> </ul>	<p>Hohe Bedeutung der DV-technologischen Unterstützung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ in der Analyse des Marktes (Kennzahlensysteme)</li> <li>■ in Forschung und Entwicklung</li> <li>■ zur Integration der Produktion mit der Zielsetzung einer flexiblen Fertigung. Wahrung einer hohen Flexibilität/Austauschbarkeit der verwendeten DV-Systeme.</li> </ul>
Turbulente Wettbewerbsumwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stark ausgeprägter Preiswettbewerb</li> <li>■ Leichte Rohstoffknappheit</li> </ul>	<p>Ausgeprägte Preis-Mengen-Strategie, Durchlaufzeitminimierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Bedeutung der DV-technologischen Unterstützung bei der Integration von Auftragseingang und Produktionssteuerung</li> <li>■ DV-technologische Implementierung von Frühwarnsystemen</li> </ul>
Hyperturbulente Wettbewerbsumwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Starke Abhängigkeit vom Käufer- und Konkurrenzverhalten</li> <li>■ Ausgeprägte Sortimentsbreite und -tiefe</li> <li>■ Notwendigkeit individualisierter Fertigung für einzelne Kunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temporäre Schwerpunktbildung</li> <li>■ Ausgründung von Unternehmensbereichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hohe Bedeutung von DV-gestützten Planungs-, Budgetierungs- und Projektmanagement-Systemen</li> <li>■ DV-technologische Integration der Produktion mit der Zielsetzung der flexiblen Fertigung von Einzelserien. Wahrung einer hohen Flexibilität/Austauschbarkeit der verwendeten DV-Systeme.</li> </ul>

Tabelle 6: Implikationen der Wettbewerbsumwelt auf die DV-technologische Konfiguration des CIB nach Bullinger<sup>246</sup>

<sup>246</sup> Vgl. BULLINGER 1990.



Ein weiterer Aspekt der CIB-Konfiguration ist ihre Nachahmbarkeit und damit die Sicherung von Wettbewerbsvorteilen. Individualisierte DV-technologische Konfigurationen sind schwerer durch die Konkurrenz zu kopieren als Konfigurationen auf Basis von Standard-Software.<sup>247</sup> Eine solche individualisierte Konfiguration muss aber nicht ausschließlich auf Individual-Software basieren, sondern kann auch durch eine individuelle Integration von Standard-Software entlang der Geschäftsprozesse des Unternehmens erreicht werden. Von Bedeutung ist, dass durch ein solches unternehmensweit integriertes Gesamtsystem die von Link betonten Systeminnovationen erreicht werden.<sup>248</sup>

## **2.2 Wirtschaftlichkeit**

Im Rahmen einer umfassenden Bewertung einer CIB-Konfiguration sind die dadurch möglichen Effizienzvorteile und zu erwartende Kosten gegenüberzustellen. Kosten entstehen z. B. für die Analyse bzw. Spezifikation der CIB-Konfiguration sowie daraus resultierende CIB-Implementierungs- und -Betriebsaufwände.<sup>249</sup> Es gelten hierbei die Maßgaben der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wie bei jeder anderen Investitionsentscheidung. Hierbei ist zu beachten, dass der Quotient aus Effizienzvorteilen und Aufwand mit der Häufigkeit der in der CIB-Ablauforganisation ausgeführten Geschäftsvorfälle je Geschäftsvorfall günstiger wird und somit die Economies of Scale bei der CIB-Bewertung eine entscheidende Bedeutung einnehmen.<sup>250</sup>

Zur Bestimmung des Kostenoptimums können folgende Überlegungen Spremanns und Freses angewendet werden: Die durch schlechte Entscheidungsstrukturen, z. B. durch die Übertragung von Entscheidungsaufgaben auf humane Potentiale, bedingte Abweichung von den Unternehmenszielen – also die Differenz zwischen dem theoretisch möglichen Optimum und dem realisierten Ergebnis – und die daraus resultierenden Kosten können als Autonomiekosten bezeichnet werden.<sup>251</sup> Die Kosten für die vollständige Koordination, z. B. durch Programmierung von DV-Systemen, können als Koordinationskosten bezeichnet werden.

---

<sup>247</sup> Vgl. KRÜGER 1993, 149.

<sup>248</sup> Vgl. LINK 1993, 11-18; GROCHLA 1980, 31.

<sup>249</sup> Vgl. PORTER 1986, 69; PORTER 1989, 22 f.; FLECK 1988, 4; SCHNITZER 2000, 48.

<sup>250</sup> Vgl. WEIDNER/FREITAG 1996, 237 f.

<sup>251</sup> Vgl. FRESE 1992, 220.

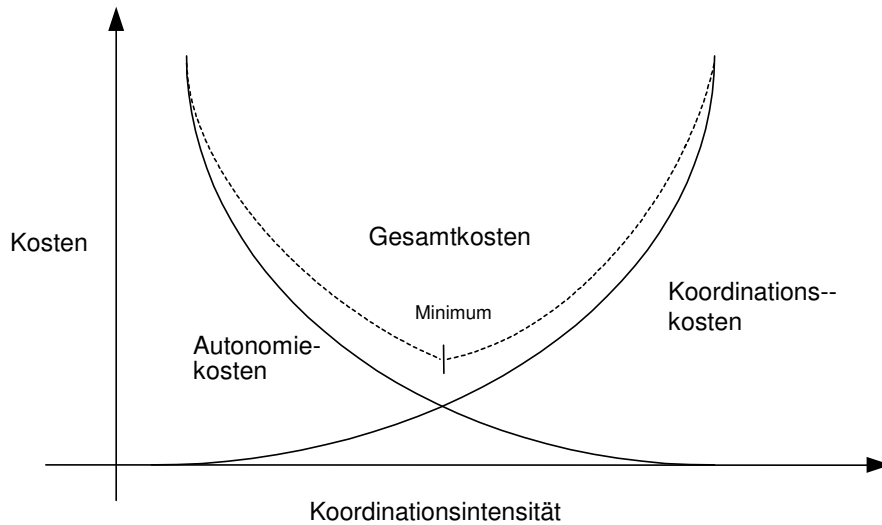


Abbildung 20: Zusammenhang zwischen Autonomiekosten und Koordinationskosten nach Frese<sup>252</sup>

Die Koordinationskosten können im Rahmen der Gesamtwirtschaftlichkeit maximal die Höhe der Autonomiekosten annehmen.<sup>253</sup> Zwischen Koordinations- und Autonomiekosten besteht ein Trade-Off, der solange sinnvoll ist, bis die Gesamtkosten (Summe aus Autonomie- und Koordinationskosten) ein Minimum erreichen. Die reine Kostenanalyse lässt also eine vollständige Koordination nicht als sinnvoll erscheinen. Je kostengünstiger Koordination jedoch erreicht werden kann, desto höher ist die wirtschaftlich noch sinnvolle Koordinationsintensität. Die Schwierigkeit bei der Anwendung dieses Modells und der Bewertung einer CIB-Konfiguration liegt in der Bestimmung der Autonomiekosten, die in indirekter Form auch die Effizienzvorteile umfassen.

Im Rahmen der Bestimmung der CIB-Effizienzvorteile kann ein CIB als effizient erachtet werden, wenn seine Konfiguration Wettbewerbsvorteile erschließt, über die sich das CIB klar von seinen Konkurrenten am Markt abgrenzt. Hierzu können grundsätzliche wettbewerbsstrategische Überlegungen herangezogen werden, wie sie z. B. von Wildemann formuliert werden. Dieser sieht eine Verbesserung der Wettbewerbsposition darin, dass ein Unternehmen bei den kritischen Erfolgsfaktoren wie Kosten, Zeit und Qualität aus Sicht der Kunden eine dauerhafte Verbesserung im Vergleich zur Konkurrenz erreicht.<sup>254</sup> Porter diagnostiziert Wettbewerbsvor-

<sup>252</sup> Vgl. FRESE 1998, 126; EMERY 1969, 31.

<sup>253</sup> Vgl. SPREMANN 1987; FRESE 1992, 223.

<sup>254</sup> Vgl. WILDEMANN 1990, 59.

teile mittels einer geschäftsprozessorientierten Sichtweise und unterscheidet nach Kosten- und Differenzierungsvorteilen. Ein Wettbewerbsvorteil entsteht demnach, wenn ein Marktteilnehmer die gewünschten Leistungen entweder wirtschaftlicher offerieren kann als die Konkurrenten (Kostenvorteil) oder sie so unverwechselbar gestaltet, dass der Kunde einen höheren Preis zu zahlen bereit ist (Differenzierungsvorteil).<sup>255</sup>

Auch andere Autoren betonen die Vorteile der geschäftsprozess- bzw. ablauforientierten Analyse zur Bewertung der Unternehmenseffizienz.<sup>256</sup> Bei den Vertretern der klassischen Organisationstheorien wie z. B. Kosiol liegt der Fokus hingegen maßgeblich auf der Analyse und Gestaltung der Aufbauorganisation.<sup>257</sup> Die geschäftsprozessorientierte Bewertung der Unternehmenseffizienz erfordert die Erfassung und Analyse von Informationen über die Geschäftsprozessausführung. Obwohl die Möglichkeiten zur Ermittlung und Analyse von Geschäftsprozessinformationen vorhanden sind, ist zu vermuten, dass sie nur unzureichend genutzt werden.<sup>258</sup>

Geschäftsprozessinformationen lassen sich in Wettbewerbsvorteile umsetzen, wenn sich aus ihnen Erkenntnisse über eine Verbesserung der Schnittstellenkonfigurationen (z. B. zum effizienteren Austausch von Regelungs- bzw. Steuerungsanweisungen) oder gar über die Notwendigkeit der Internalisierung bzw. Externalisierung einzelner Aufgabenbereiche gewinnen lassen.<sup>259</sup>

Aufgaben, die bisher unternehmensintern bzw. unternehmensextern erbracht werden, lassen sich bei entsprechender DV-technologischer Schnittstellenkonfiguration im CIB evtl. kosteneffizienter durch Marktpartner bzw. unternehmensintern ausführen. Ein Grund dafür kann in der DV-technologischen Optimierung der internen Schnittstellen bzw. der Schnittstellen mit Lieferanten und Kunden gesehen werden.<sup>260</sup> Alle Aufgaben der Wertschöpfungskette müssen daher mit Hinblick auf die Möglichkeiten einer DV-technologischen Neukonfiguration im CIB überprüft werden.

---

<sup>255</sup> Vgl. PORTER 1989, 22.

<sup>256</sup> Vgl. LAUX/LIERMANN 1993, 197; HAX 1965, 12.

<sup>257</sup> Vgl. KOSIOL 1980, Sp. 5 f.; GAITANIDES 1983, 62.

<sup>258</sup> Vgl. PORTER 1986, 90 f.; PORTER 1989, 24; MORABITO et al. 1999, 34.

<sup>259</sup> Vgl. PORTER 1986, 226.

<sup>260</sup> Vgl. MORABITO et al. 1999, 30 f.

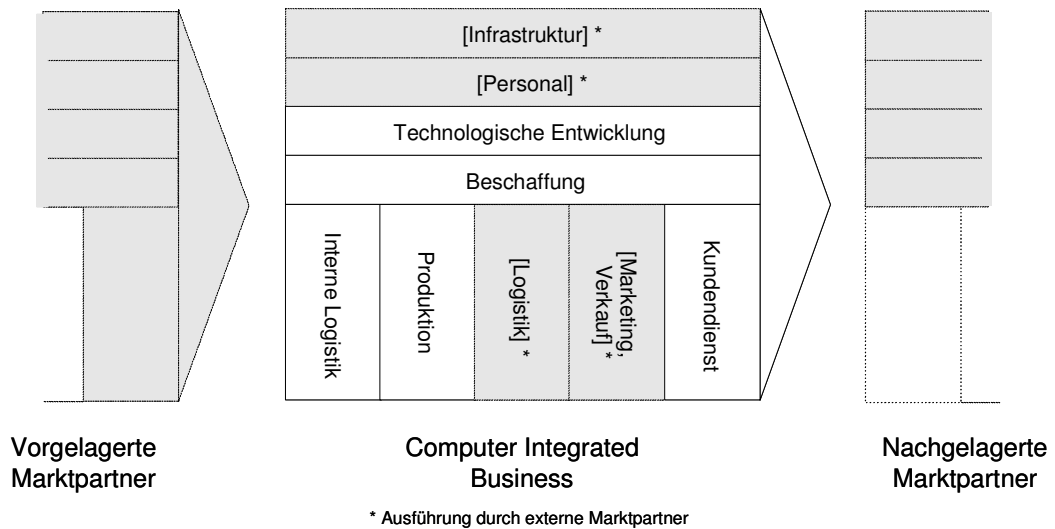


Abbildung 21: Beispielhafte Darstellung einer möglichen Externalisierung von Aufgaben aufgrund einer effizienten DV-technologischen Anbindung von Marktpartnern

Zur Messung der Geschäftsprozesseffizienz bietet Küpper eine umfassende Liste arbeitsobjekt- und potentialbezogener Kriterien an, vernachlässigt jedoch dabei den Kundennutzen als Effizienzkriterium.<sup>261</sup>

Kriterium / Richtung	Zeit	Erfolg	Opportunitätskosten	Qualität und soziale Größen
Arbeitsobjekt	Durchlaufzeiten Wartezeiten Lagerzeiten Zykluszeiten Transportzeiten Terminüberschreitungen	Terminüberschreitungskosten Stückkosten	Verzögerungskosten	Mindestqualität der Produkte
Potential	Kapazitätsauslastung Gesamtbelegungszeit Leerzeiten Rüstzeiten Bandwirkungsgrad	Rüstkosten Beschleunigungskosten	Leerkosten	Arbeitszufriedenheit Motivation Entscheidungsbeteiligung

Tabelle 7: Effizienzkriterien der Ablauforganisation nach Küpper

<sup>261</sup> KÜPPER 1982, 33.

### 2.3 Zentralisierung und Formalisierung

Durch die Übertragung operativer und dispositiver Aufgaben auf DV-Systeme kommt es im CIB zu einer stärkeren Zentralisierung und Formalisierung der Unternehmensstruktur.<sup>262</sup> Die Begründung dafür liegt in der Leistungsfähigkeit der DV-Systeme bzgl. Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Informationen, die wesentlich stärker ist als bei humanen Potentialen. Zudem arbeiten DV-Systeme mit annähernd konstantem Leistungsniveau. Delnef erkennt, dass die seit Taylor favorisierte funktionale Spezialisierung damit an Bedeutung verliert. Im Gegensatz zu humanen Potentialen können DV-Systeme zahlreiche unterschiedliche Aufgaben parallel ausführen, ohne dass ihre Leistungsfähigkeit maßgeblich beeinträchtigt wird. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass diese Aufgaben klar spezifiziert und programmiert wurden. Das Argument des Effizienzzuwachses durch funktionale Arbeitsteilung verliert im CIB an Bedeutung.<sup>263</sup> Die DV-Systeme des CIB ermöglichen eine stärkere Unternehmensintegration alleine dadurch, dass operative und dispositive Aufgaben zur Erreichung eines hohen Effizienzniveaus weniger stark verteilt werden müssen. Die Übertragung dispositiver Aufgaben (wie z. B. Entscheidungsaufgaben) an DV-Systeme bietet aus folgenden Gründen Vorteile:

- Aufgrund ihrer begrenzten Fähigkeiten bei der Informationsaufnahme und -verarbeitung sind humane Potentiale bei der Entscheidungsfindung leichter überfordert.<sup>264</sup> Zwar besteht die Möglichkeit, Entscheidungsaufgaben zur Komplexitätsreduktion auf mehrere humane Potentiale zu verteilen, doch dadurch entsteht wiederum Koordinationsaufwand.
- Das Entscheidungsfeld humaner Potentiale ist durch Informationsasymmetrie geschwächt, und es kommt bei verteilten Entscheidungsstrukturen zu suboptimalen Teilentscheidungen. Dies ist selbst dann zu befürchten, wenn die Teammitglieder, wie in der Teamtheorie angenommen, einheitlich nach den Unternehmenszielen handeln wollen (Annahme der Zielharmonie).<sup>265</sup>
- Die Entscheidungsdeterminanten humaner Potentiale sind nur teilweise transparent und es kann zur Verwässerung des Entscheidungssystems mit sozialen Aspekten und individuellem Verhalten kommen. Formale Regelungen, die dies unterbinden, können bei humanen Potentialen dysfunktionale Wirkungen erzeu-

---

<sup>262</sup> Vgl. EMERY 1969, 21.

<sup>263</sup> Vgl. DELNEF 1998 a, 34.

<sup>264</sup> Vgl. FRESE 1992, 220.

<sup>265</sup> Vgl. FRESE 1992, 224 ff.

gen, die beim Einsatz technologischer Potentiale nicht entstehen und bei diesen vielmehr eine Betriebsvoraussetzung darstellen.<sup>266</sup>

Diese Stärke der DV-Systeme in der Ausführung dispositiver Aufgaben ermöglicht eine ausgeprägte Zentralisierung und Formalisierung der Unternehmensstruktur. Es ergeben sich damit Wettbewerbsvorteile durch eine stärkere Kontrolle der Leistungsqualität und eine schnellere Anpassung der Geschäftsprozesse bei Änderungsbedarf.

Nachteile des CIB liegen in der notwendigen und teilweise aufwendigen Programmierung der technologischen Potentiale. Denn während DV-Systeme zur Ausführung von Aufgaben deren Programmierung voraussetzen, ist dies bei humanen Potentialen nicht unbedingt der Fall, und es kann Handlungs- bzw. Entscheidungsautonomie gewährt werden. Neben den Kosten der Programmierung ergeben sich zusätzliche Kosten für die Anschaffung der Hardware sowie den Betrieb des DV-Systems.<sup>267</sup> Charakteristisch sind hierbei meist hohe Fixkosten und eher niedrige Betriebskosten mit der Implikation einer größenabhängigen Fixkostendegression.

---

<sup>266</sup> Vgl. FRESE 1992, 215 f.

<sup>267</sup> Vgl. ENGESSER 1988, 271.

### 3 CIB-Modellierung

Vernadat sieht den Zweck der Unternehmensmodellierung in der Darstellung von Struktur, Verhalten, Komponenten und Betrieb eines Unternehmens, um dieses zu begreifen, bewerten, simulieren und anzupassen.<sup>268</sup> Die Methoden zur Unternehmensmodellierung entstanden zunächst aus den Methoden der Software-Entwicklung (z. B. SADT)<sup>269</sup> und wurden schließlich Ende der achtziger Jahre auf die gesamte Unternehmensorganisation und insbesondere Industrieunternehmen übertragen. Unternehmensmodelle werden sowohl zur Abbildung des realbetrieblichen als auch des idealtypischen Geschäftssystems (Referenzmodell) verwendet, wodurch sich Ist- und Soll-Zustände beschreiben lassen.

Im Folgenden werden die Methoden der Open System Architecture des Computer Integrated Manufacturing (CIM-OSA), ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK), Unified Modelling Language (UML) und Petri-Netze (PSL)<sup>270</sup> erläutert. Diese Methoden werden zum Teil durch Software-Systeme wie ARIS (IDS Scheer), Bonapart (Pikos), Rational (IBM) und INCOME (PROMATIS) unterstützt.

#### 3.1 CIM-OSA

Die Methode der Open System Architecture für das Computer Integrated Manufacturing (CIM-OSA) wurde 1985 innerhalb des European Strategic Program for Research and Development in Information Technology (ESPRIT) ins Leben gerufen.<sup>271</sup> Das Ziel von CIM-OSA liegt in der Entwicklung eines Referenzmodells, das alle Phasen der CIM-Einführung methodisch unterstützt. Der Anforderungskatalog, der dem Modell zugrunde liegt, umfasst:

- Anforderungen der Fertigungsindustrie unabhängig von Branche, Fertigung und Unternehmensgröße,
- Anpassungsfähigkeit an Veränderungen des Umfelds der Produktionsprozesse,
- Organisationsflexibilität bezüglich Aufbau und Ablauf im gesamten Unternehmen,
- Echtzeitsteuerung der Arbeitsabläufe,
- Optimaler Einsatz der Informationstechnologien,

---

<sup>268</sup> Vgl. VERNADAT 2004, 8.

<sup>269</sup> Vgl. DE MARCO 1978.

<sup>270</sup> Vgl. TEICHROEW/HERSHEY 1977, 41-48.

<sup>271</sup> Vgl. MACCONAILL 1990.

- Entwicklung eines Referenzrahmens für Terminologie, Architekturen und Standardisierungsvorhaben.<sup>272</sup>

CIM-OSA unterscheidet verschiedene Architektur- und Modellierungsebenen sowie unterschiedliche Sichten:

Als *Architekturebenen* werden unterschieden:

- Generische Ebene mit unternehmenstypunabhängigen Architekturelementen,
- Partielle Ebene mit branchen- oder gruppenspezifischen Architekturelementen,
- Individuelle Ebene mit unternehmensindividuellen Architekturelementen.

Die *Modellierungsebenen* sind

- Anforderungsdefinition,
- Entwurfsspezifikation und
- Realisierungsspezifikation.

Als *Sichten* werden verwendet:

- Funktionssicht zur Beschreibung einzelner Aufgaben,
- Informationssicht zur Beschreibung von Informationsobjekten (z. B. Daten und Ressourcen),
- Ressourcensicht zur Beschreibung notwendiger Mittel zur Aufgabenerfüllung,
- Organisationssicht zur Festlegung der Kompetenzen.

Folgende Abbildung verdeutlicht das Zusammenspiel der beschriebenen Ebenen und Sichten im CIM-OSA-Rahmenwerk:

---

<sup>272</sup> KELLER 1999, 121 f.; vgl. die Ausführungen zu CIM-OSA KELLER 1999, 121 ff.



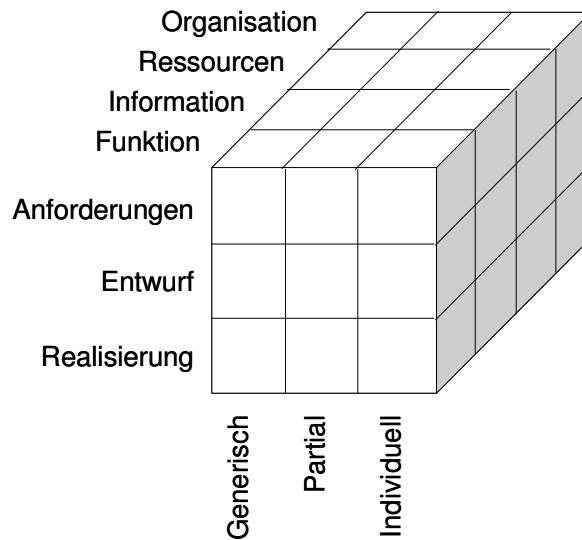


Abbildung 22: CIM-OSA-Rahmenwerk<sup>273</sup>

Das CIM-OSA-Konzept begreift Geschäftsprozesse als Verbindungen einzelner Aktivitäten, wobei ein Prozess von einem oder mehreren Ereignissen initiiert wird und wiederum eines oder mehrere Ergebnisse generiert. Aktivitäten können zudem in einzelne funktionale Operationen heruntergebrochen werden und von sog. Funktionseinheiten ausgeführt werden. Unter einer Funktionseinheit werden demnach humane und maschinelle bzw. DV-technologische Unternehmenspotentiale verstanden.<sup>274</sup>

Das CIM-OSA Modell besitzt bisher eher theoretischen Charakter und hat für den praktischen Einsatz in Integrationsprojekten bisher keine Bedeutung erreicht.

### 3.2 Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)

Die Methode der ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) wurde Anfang der achtziger Jahre von Scheer entwickelt und im ARIS-Toolset implementiert. Bei der EPK-Methode liegt der Fokus auf den Geschäftsprozessen des Unternehmens. Eine Prozessbeschreibung umfasst dabei neben der zeitlogischen Ablaufstruktur die ausgeführten Funktionen, zuständige Organisationseinheiten, die benötigten DV-Systeme sowie alle für den Prozess relevanten oder von ihm erzeugten Daten. Zur Komplexitätsreduktion unterscheidet die EPK-Methode folgende Sichten auf die Unternehmensorganisation:

<sup>273</sup> KELLER 1999, 123, ursprünglich PANSE 1990, 161.

<sup>274</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://cimos.cnt.pl/Docs/Primer/primer2.htm> am 19.09.2004.

- Organisationssicht (z. B. Organigramme),
- Datensicht (z. B. Entity Relationship Diagramme<sup>275</sup>),
- Funktionssicht (z. B. Funktionshierarchien),
- Steuerungssicht (Zusammenführung von Funktionen, Daten und Rollen bzw. Potentialen zu Geschäftsprozessen).

Die Objekte der einzelnen Sichten lassen sich zudem auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen modellieren. Dies erlaubt die Nutzung der Sichten für unterschiedliche Nutzergruppen und Anwendungsbereiche (z. B. Nutzung der abstrakten Ebene zur grundsätzlichen Objektgestaltung durch die Unternehmensleitung und einer tiefen Detailebene zur Gestaltung von Teilaspekten durch fachliche Spezialisten).

Diese Sichten werden zudem in einem Top-Down-Vorgehen in die unterschiedlichen Schichten gegliedert:

- Fachkonzept,
- DV-Konzept,
- Implementierung.

In seiner Gesamtheit stellt sich das EPK-Modell und seine Implementierung im ARIS-Toolset wie in folgender Abbildung gezeigt dar.

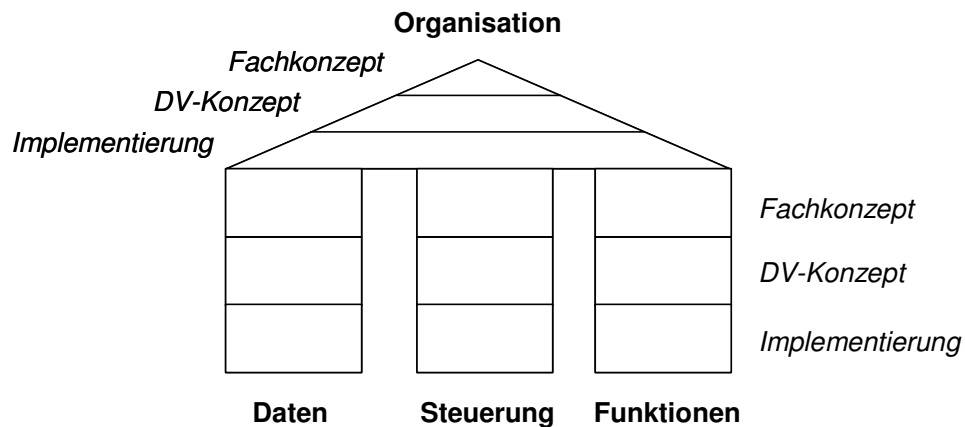


Abbildung 23: Übersicht – Einordnung der Basismodelle in das ARIS-Haus<sup>276</sup>

Die zentrale Sicht des Modells ist die Steuerungssicht, in der Geschäftsprozesse mittels EPK beschrieben werden. Jede EPK setzt sich aus einer Sequenz von Funktionen zusammen, die mittels Ereignissen in Verbindung stehen. Jede Funktion wird

<sup>275</sup> Vgl. CHEN 1976.

<sup>276</sup> Vgl. SCHEER 1991, 17.

dabei von einem oder mehreren Ereignissen ausgelöst, verarbeitet Daten und erzeugt als Ergebnis eines oder mehrere neue Ereignisse. In einer EPK werden zudem jeder Funktion ausführende Organisationseinheiten zugeordnet. In einem EPK können von einem Ereignis mehrere Funktionen parallel ausgelöst werden, oder es kann die Ausführung mehrerer Funktionen zu einem Ereignis führen. Logische Operatoren beschreiben die Verknüpfung von Ereignissen. Dabei wird zwischen logischen „UND“ (AND)-, ODER (OR)- bzw. „exklusive ODER“ (XOR)- Verknüpfung unterschieden.

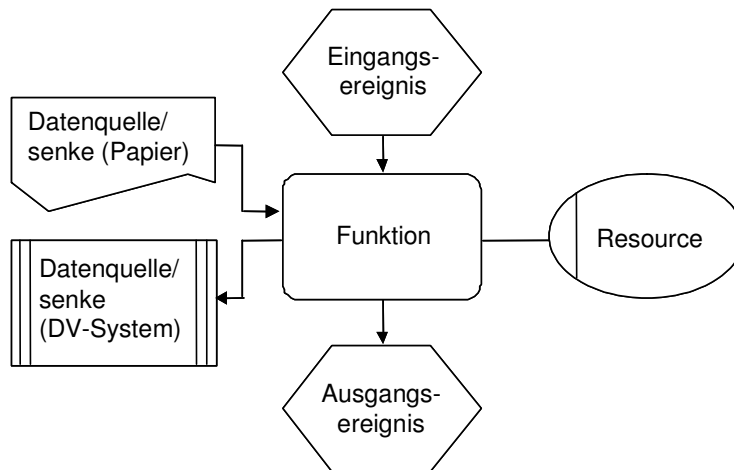


Abbildung 24: Beispiel – Ereignisgesteuerte Prozesskette<sup>277</sup>

Das ARIS-Toolset bietet Schnittstellen zu mehreren Entwicklungsplattformen und u. a. auch zum SAP-System. Dadurch kann eine direkte Verbindung von Modellierungswerkzeugen und physischer Prozesskonfiguration bzw. -ausführung geschaffen werden.<sup>278</sup>

### 3.3 Unified Modelling Language (UML)

Die Unified Modelling Language (UML) ging Ende der neunziger Jahre aus dem Zusammenschluss teilweise konkurrierender Ansätze von Booch, Rumbaugh, Jacobsen hervor.<sup>279</sup> Das Zusammenfügen der verschiedenen Methoden geschah derart, dass die Notierung der Analysemodelle vereinheitlicht wurde, die Analysemethoden aber weitgehend gleichberechtigt nebeneinander ihre Anwendung finden können. Cierjacks sieht jedoch in der Zusammenführung unterschiedlicher Modellierungs-

<sup>277</sup> Vgl. NÜTTGENS/ RUMP 2002, 66.

<sup>278</sup> Vgl. Internet-Quelle:

[http://www.ids-scheer.com/germany/products/sap\\_netweaver\\_cooperation/26117](http://www.ids-scheer.com/germany/products/sap_netweaver_cooperation/26117) im Oktober 2004.

<sup>279</sup> Vgl. BOOCH 1986; BOOCH 1991; JACOBSON et al. 1992; RUMBAUGH et al. 1993.

methoden eine Begründung für konzeptuelle Brüche (z. B. sowohl unklare Schnittstellen als auch Überschneidungen zwischen einzelnen UML-Diagrammen).<sup>280</sup>

Die UML umfasst verschiedene Diagrammarten, die vom statischen über das dynamische Modell bis hin zum Implementierungsmodell die Modelltypen der objektorientierten Analyse abdecken. Die bedeutendsten Diagrammarten sind im Folgenden dargestellt:

- **Static Structur Diagrams:** Diese Diagrammart repräsentiert die statische Struktur des Modells, die interne Struktur der Modellelemente und ihre Beziehungen untereinander. Zu dieser Diagrammart gehören Class Diagrams und Object Diagrams. Letztere stellen eine Momentaufnahme des genauen Status eines Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt dar.
- **Use Case Diagrams:** Diese Diagramme visualisieren die Beziehungen zwischen dem Benutzer und dem System. Sie identifizieren die Systemfunktionalität, die Nutzern zur Verfügung gestellt wird. Funktionen, die im Hintergrund ablaufen, werden ausgeblendet.
- **Dynamic Diagrams:** Diese Diagrammart umfasst Sequence Diagrams und Collaboration Diagrams. Beide Diagrammarten stellen die Interaktion zwischen Objekten dar, wobei Sequence Diagrams den Fokus auf die tatsächliche zeitliche Abfolge der Nachrichten zwischen den Objekten legen und Collaboration Diagrams die Interaktion aus der Sicht des jeweiligen Objekts beschreiben bzw. alle Verbindungen dieses Objekts zu anderen Objekten auflisten.
- **State Diagrams:** State Diagrams zeigen die Abfolge der Zustände eines Objekts auf, die es im Laufe seines „Lebens“ durchläuft. Diese Zustände ergeben sich bei objektorientierten Systemen z. B. in Abhängigkeit von Nachrichten, die ein Objekt von anderen Objekten erhält.
- **Activity Diagrams:** Activity Diagrams sind eine Untergruppe der State Diagrams. Sie zeigen den Ablauf der Objektaktivitäten an.
- **Implementation Diagrams:** Die Implementation Diagrams befassen sich mit Aspekten der Software-Implementierung. Implementation Diagrams existieren in zwei Ausführungen als Component Diagrams und Deployment Diagrams. Das Component Diagram zeigt auf, wie Software-Klassen zu Komponenten gebündelt werden, und das Deployment Diagram zeigt, auf welchen Hardware-Einheiten die einzelnen Komponenten installiert und betrieben werden.

---

<sup>280</sup> Vgl. CIERJACKS 1999, 51.

In Bezug auf die Modellierung von DV-System-übergreifenden Abläufen (z. B. gesamte Geschäftsprozesse) nehmen Activity Diagrams eine besondere Bedeutung ein. Sie ermöglichen Modellierung von Prozessen unabhängig von den diese unterstützenden Potentialen und sind damit nicht ausschließlich auf die Abbildung von Aufgaben beschränkt, die von DV-Systemen übernommen werden. Über Activity Diagrams lassen sich Zustandsmaschinen darstellen, die auf Basis von Ereignissen, Bedingungen und daraus resultierenden Aktionen bestimmten Regeln folgen.<sup>281</sup>

Dumas/Terhofstede erkennen die Vorteile von Activity-Diagrammen bei der Modellierung von Geschäftsprozessen sowohl in der Möglichkeit, Warte- und Bearbeitungsstatus abzubilden, als auch Aktivitäten auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen darzustellen. Als nachteilig erachten sie das Fehlen einiger für die Ablaufsteuerung relevanter Synchronisationsverfahren und in der hinsichtlich Syntax und Semantik unvollständigen Formalisierung der Diagrammkonstrukturen.<sup>282</sup> Mit der Formalisierung von Aktivitätsdiagrammen zur Beschreibung von Geschäftsprozessen befasst sich u. a. die Object Management Group.<sup>283</sup>

### **3.4 Petri-Netze**

Petri-Netze wurden 1962 vom deutschen Mathematiker Carl Adam Petri entwickelt und überwiegend im Bereich der Informatik, schließlich aber auch in den Wirtschaftswissenschaften durch Autoren wie Rosenstengel/Winand etabliert.<sup>284</sup>

Mit Petri-Netzen lassen sich Steuer- und Regelfunktionen modellieren, simulieren und implementieren. In Verbindung mit anderen Komponenten können so zeit-, ereignis- oder wertabhängige Zustandsänderungen ausgelöst werden. Petri-Netze bestehen aus Zuständen, die durch Zustandsvariablen (state graphs) repräsentiert werden. Der Übergang von einem Zustand auf den folgenden ist abhängig von den Übergangsbedingungen. Zwischen zwei Zuständen gibt es eine oder mehrere parallele Übergangsbedingungen.

Die grundlegenden Modellierungselemente von Petri-Netzen sind

- Bedingungen,
- Ereignisse und

---

<sup>281</sup> Vgl. DUMAS/TERHOFSTEDG 2001, 2.

<sup>282</sup> Vgl. DUMAS/TERHOFSTEDG 2001, 14.

<sup>283</sup> Vgl. Internet-Quelle: <ftp://ftp.omg.org/pub/docs/bom/00-12-11.pdf> im Juni 2001.

<sup>284</sup> Vgl. ROSENSTENGEL/WINAND 1991; Moore/GUPTA 1996, 3002 f..

- Flussrelationen.<sup>285</sup>

Flussrelationen stellen die kausalen Beziehungen zwischen Bedingungen und Ereignissen dar. Ereignisse werden grafisch durch Rechtecke, Bedingungen durch Kreise und Flussrelationen durch Pfeile dargestellt. Bedingungen können nur mit Ereignissen in Beziehung stehen und umgekehrt. Steht eine Bedingung vor bzw. nach einem Ereignis, so wird sie Vorbedingung bzw. Nachbedingung genannt. Eine Bedingung kann Marken enthalten. Marken zeigen an, inwieweit eine Bedingung erfüllt ist. Sind alle Vorbedingungen eines Ereignisses erfüllt, tritt das Ereignis ein. Die Marken aus den Vorbedingungen werden gelöscht und die Nachbedingungen erfüllt. Dieser Vorgang des Übergangs von einem Netzzustand in einen Folgezustand wird als Schalten bezeichnet und beschreibt die Dynamik der Zustände. Die Anzahl der aus den Vorbedingungen entnommenen und in die Nachbedingungen gefüllten Marken bestimmt die Flussrelation entsprechend dem Kantengewicht an den Pfeilen. Die Anzahl Marken, die eine Stelle aufnehmen kann, wird als Kapazität bezeichnet. Bedingungen bzw. Ereignisse werden zur Unterscheidung unterschiedlicher Petri-Netz-Klassen auch als Stellen bzw. Transitionen bezeichnet. Für unterschiedliche Problemstufen gibt es verschiedenartige Petri-Netz-Klassen, die sich vor allem in der Markeninterpretation und den Kapazitäts- und Gewichtseinschränkungen unterscheiden. Beispielsweise kann durch gefärbte Petri-Netze eine umfassende Individualisierung und Strukturierung von Marken und damit eine höhere Ausdrucksmächtigkeit erreicht werden, als bei den einfacheren Bedingungs/Ereignis-Netzen und Stellen/Transitionen-Netzen möglich ist.

Moldt/Rodenhagen stellen die Modellierung mittels EPK und Petri-Netzen vergleichend gegenüber. Um die vielfältigen Anforderungen unterschiedlicher Entscheidungsebenen im Unternehmen gleichermaßen erfüllen zu können, schlagen sie einen kombinierten Einsatz von EPK- und Petri-Netz-Modellen vor. Dabei können EPK-Modelle für eine kompakte und vereinfachte Sicht und Petri-Netze für eine detaillierte und formalisierte Sicht auf einen Anwendungsbereich verwendet werden.<sup>286</sup>

---

<sup>285</sup> Vgl. BAUMGARTEN 1990, 79; REISIG 1986, 71.

<sup>286</sup> Vgl. MOLDT/RODENHAGEN 2000, 58.

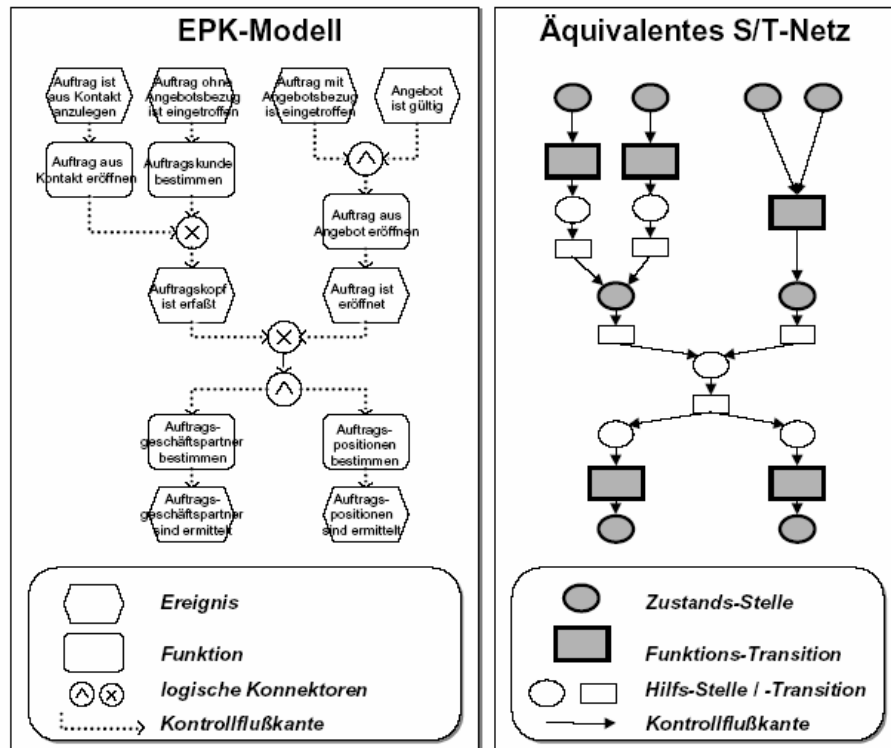


Abbildung 25: Gegenüberstellung: EPK-Modell und äquivalentes S/T-Netz nach Moldt/Rodenhagen.<sup>287</sup>

Die Stärke der Petri-Netz-Modellierung wird darin gesehen, dass sie die für die Implementierung verteilter Systeme bedeutsame Darstellung von Konflikten und Nebenläufigkeiten ermöglicht. Zudem können syntaktisch korrekte Modelle direkt für Simulationen verwendet werden.<sup>288</sup>

<sup>287</sup> MOLDT/RODENHAGEN 2000, 60.

<sup>288</sup> Vgl. MOLDT/RODENHAGEN 2000, 61; JAESCHKE 1996, 89.

## 4 Bisherige CIB-Implementierungsansätze

Seit Ende der sechziger Jahre existieren integrierte DV-Systeme, die in der Lage sind, nicht nur operative Aufgaben auszuführen, sondern miteinander Daten auszutauschen und gegenseitige Funktionsaufrufe zu starten. DV-Systeme können Koordinationsaufgaben übernehmen und dabei Entscheidungsprozesse ausführen sowie Geschäftsprozesse steuern.<sup>289</sup> Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Effizienz dieser Entscheidungs- und Geschäftsprozesse zu messen und gegebenenfalls Änderungen zu initiieren oder gar vorzunehmen.

Die DV-technologischen Integrationskonzepte sollen im Rahmen dieser Arbeit in zwei Gruppen unterschieden werden. Zum einen handelt es sich dabei um branchenspezifische Integrationskonzepte (z. B. das Computer Integrated Manufacturing der Industrie oder Warenwirtschaftssysteme des Handels) und zum anderen um branchenneutrale bzw. funktionspezifische Integrationskonzepte (z. B. Workflow-Systeme zur Dokumentenbearbeitung oder integrierte Systeme für Marketing und Vertrieb).

Die sog. Systeme des Enterprise Resource Planning (ERP) ermöglichen eine weitgehend standardisierte Implementierung branchenspezifischer Integrationskonzepte. Erfahrungen mit ERP-Implementierungen zeigen jedoch, dass die von den ERP-Anbietern bereitgestellten, branchenspezifischen Standards häufig mit erheblichem Zusatzaufwand an die Anforderungen individueller Unternehmen anzupassen sind. Sie sind jedoch eine Alternative zu einer vollkommen individualisierten Implementierung.

---

<sup>289</sup> Vgl. KORTZFLEISCH/WINAND 1997, 8; VENKATRAMAN/ZAHEER 1990, 377 f.



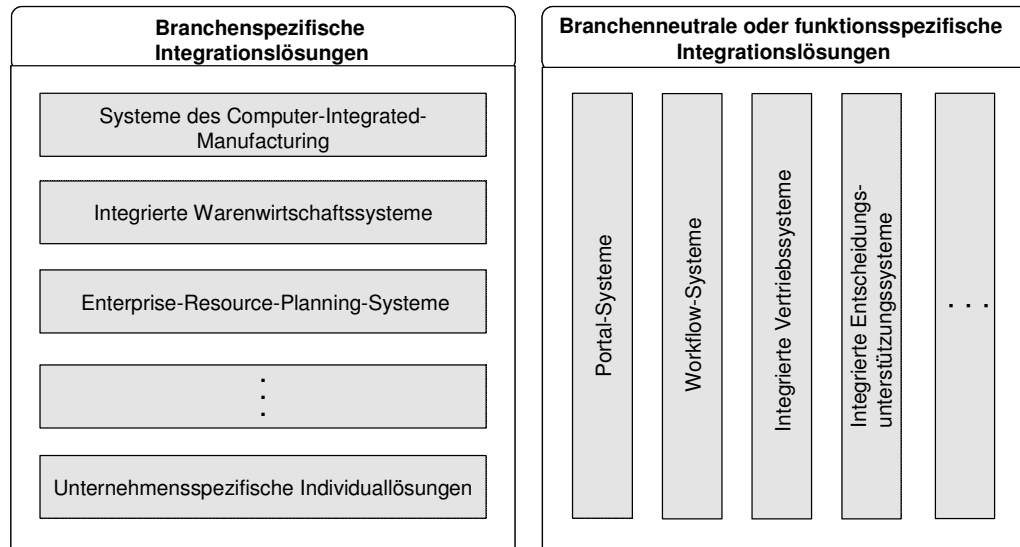


Abbildung 26: Kategorisierung verfügbarer Integrationsbestrebungen

Die im weiteren Verlauf der Arbeit vorgestellten Integrationskonzepte setzen den Fokus entweder auf branchenspezifische Kernprozesse oder bestimmte funktionale Unternehmensaufgaben. Keines dieser Konzepte ist jedoch derart generisch und umfassend, dass es alleinig alle möglichen Unternehmenskonfigurationen abdeckt. Daher finden sich in der Praxis parallel Implementierungen unterschiedlicher bzw. sich teilweise ergänzender, aber auch überlappender Integrationskonzepte, die zunächst zu Integrationsinseln führen.

In der Sichtweise des Autors muss ein Konzept zur Unternehmensintegration den Integrationsbegriff umfassend verstehen und darf nicht auf den einfachen Austausch von Daten zwischen funktionalen Bereichen oder auf die Anbindung verschiedener funktionaler Bereiche an einen zentralen Datenbestand beschränkt bleiben. Vielmehr muss der Integrationsbegriff in einem solchen Konzept alle dispositiven Aufgaben wie Steuerung und Regelung, die Analyse der Unternehmenseffizienz sowie die Anpassung der Entscheidungs- und Geschäftsprozesse umfassen. Ansätze für ein solches Konzept und zur Auflösung von Integrationsinseln werden im Rahmen der technologisch orientierten Diskussion über die Enterprise Application Integration (EAI) geführt.<sup>290</sup>

<sup>290</sup> Vgl. EAI Forum 2003.

#### 4.1 *Computer Integrated Manufacturing in der Industrie*

Obwohl die ersten CIM-Überlegungen bis in die sechziger Jahre zurückgehen, wurden die ersten integrierten Systeme für die Industrie erst Anfang der siebziger Jahre<sup>291</sup> in den USA implementiert. Diese werden unter dem Begriff des Computer Integrated Manufacturing (CIM) diskutiert. Harrington war einer der ersten, der diese Modelle propagierte und ansatzweise konkretisierte.<sup>292</sup> Als Begründung für anfängliche Implementierungsschwierigkeiten sind insbesondere Beschränkungen in der damaligen Informationstechnologie und ein Mangel an strategischen Konzepten zu nennen.<sup>293</sup>

Der CIM-Grundgedanke basiert auf der Idee einer Integration von DV-Systemen zur Verbesserung des Informations- und Materialflusses zwischen den einzelnen Funktionen von Industrieunternehmen.<sup>294</sup> Neben der effizienten Gestaltung innerbetrieblicher Prozesse auf Basis einer möglichst optimalen Integration des Informations- und Materialflusses liegen weitere CIM-Ziele u. a. in einer Steigerung bzw. Sicherung der Produktqualität oder der Senkung der Ausschuss- und Nacharbeitungsraten. Folgende Aufstellung listet das Spektrum spezifischer CIM-Unternehmensziele auf:<sup>295</sup>

Verkürzung der Auftragsdurchlaufzeiten	Senkung der Lagerbestände
Verminderung der Losgrößen	Verkürzung der Produktentwicklungszeiten
Steigerung der Anlagenauslastung	Senkung der Produktentwicklungskosten
Steigerung der Liefertermintreue	Personaleinsparungen im Fertigungsbereich
Verkürzung der Lieferzeiten	Personaleinsparungen im Verwaltungsbereich
Erhöhung der Flexibilität im Fertigungsprozess	Erhöhung der Ablauf- und Informationstransparenz
Verbesserung der Qualitätskontrollen	Reduzierung des Verwaltungsaufwands
Steigerung der Produktqualität	Erhöhung der Kalkulations- und Planungsgenauigkeit
Verminderung der Ausschuss- und Nacharbeitungsraten	Schnellere Abwicklung von Routinetätigkeiten

Tabelle 8: *CIM-Ziele*

<sup>291</sup> In Deutschland seit Mitte der achtziger Jahre.

<sup>292</sup> Vgl. HARRINGTON 1973.

<sup>293</sup> Vgl. BÜRING 1997, 23.

<sup>294</sup> Vgl. LANG, 1991, 49 ff.; GRONAU 1994, 44.

<sup>295</sup> Aufstellung nach BÜRING 1997, 31.

### 4.1.1 Anforderungen an die Integration von Industrieunternehmen

Die Unterscheidung zwischen den Anforderungen an die Integration von Industrieunternehmen und ihrer DV-technologischen Implementierung ist wesentlich für das Verständnis des CIM-Konzeptes. Erstere ergeben sich über die Aufgabenteilung eines Industrieunternehmens und die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Funktionen. In der CIM-Diskussion steht jedoch die vollständige Automatisierung des Unternehmens im Vordergrund. Daher schwenkt der Fokus häufig auf DV-technologische Implementierungsaspekte. Der Autor verdeutlicht die Bedeutung des CIM-Konzeptes jedoch dadurch, dass beide Bereiche getrennt betrachtet werden und zunächst der Integrationsbedarf zwischen einzelnen funktionalen Bereichen herausgearbeitet wird, bevor auf DV-technologische Aspekte eingegangen wird.

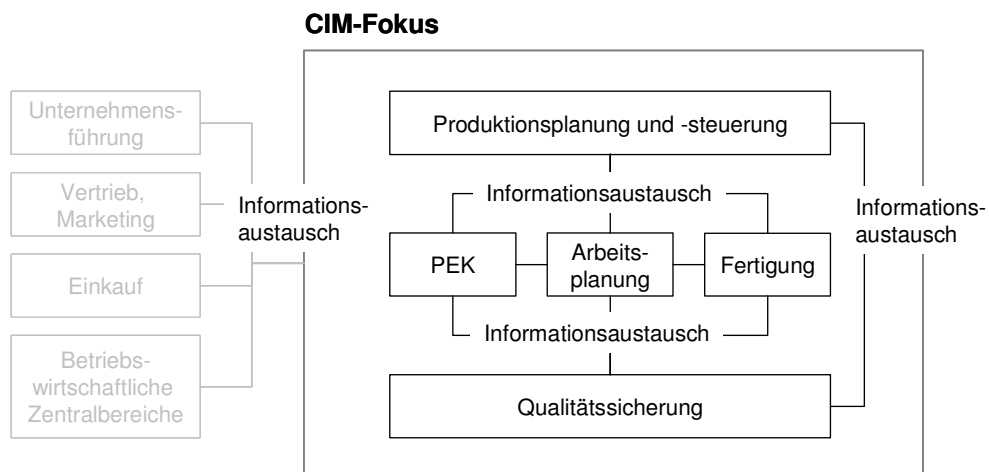


Abbildung 27: Integrationsbedarf und Informationsaustausch zwischen typischen Funktionsbereichen eines Industrieunternehmens

Die hier betrachteten Funktionen eines Industrieunternehmens sind Produktionsplanung und -steuerung, Produktentwicklung/-konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigung (einschließlich Montage) sowie Qualitätssicherung. Obwohl diese Funktionen nur einen Ausschnitt aller möglichen Funktionen in einem Industrieunternehmen darstellen, so kann über sie dennoch das Ausmaß des Integrationsbedarfs verdeutlicht werden und die Zuordnung von Funktionsbereichen und CIM-Komponenten erfolgen.

#### 4.1.1.1 Produktionsplanung und -steuerung

Die Produktionsplanung und -steuerung (PPS) befasst sich mit Aufgaben der Planung und Überwachung von Produktionsabläufen beginnend vom Zeitpunkt vor der Auftragsbearbeitung bis zum Versand von Produkten. Im Mittelpunkt stehen dabei

Mengen-, Termin- und Kapazitätsaspekte. Die Produktionsplanung kann dabei unterteilt werden in

- Produktionsprogrammplanung,
- Mengenplanung (Materialwirtschaft),
- Termin- und Kapazitätsplanung (Zeitwirtschaft).

Die Produktionssteuerung umfasst:

- Auftragsveranlassung,
- Auftragsüberwachung.<sup>296</sup>

Für die Auftragssteuerung und -freigabe existieren zahlreiche unterschiedliche Verfahren wie Material Requirement Planning, Fortschrittzahlensystem, belastungsorientierte Auftragsfreigabe und retrograde Terminierung. Sie verfolgen die Zielsetzung einer flexiblen, bedarfsgerechten Produktionssteuerung.<sup>297</sup> Der Grundgedanke dieser Verfahren liegt darin, die Fertigungssteuerung in ein umfassendes und integriertes Gesamtmodell des Produktionsunternehmens einzubeziehen, das zum einen die vollständige Verknüpfung des Materialflusses sowie des begleitenden Informationsflusses (z. B. zwischen Absatz- und Beschaffungsmarkt) beinhaltet.<sup>298</sup>

Die einzelnen Verfahren bedingen alle eine umfassende Integration zwischen der PPS und den anderen Unternehmensfunktionen: Im Rahmen der Primärbedarfsplanung wird die verkaufsfähige Produktionsmenge der nächsten Periode ermittelt. Von Bedeutung sind hier die Absatzprognosen des Vertriebs sowie die strategischen Vorgaben aus der Unternehmensführung. In der Sekundärplanung (Mengenplanung) wird der Bedarf an untergeordneten Komponenten ermittelt (z. B. in Form von Stücklistenauflösungen), und der Zeitwirtschaft obliegt die Ermittlung realisierbarer Start- und Endtermine für die Fertigungsaufträge.

Mit der Auftragsfreigabe erfolgt der Übergang in die Realisierungsphase und damit in die Produktionssteuerung. Diese prüft die Verfügbarkeit einzelner Potentiale und gibt einzelne Arbeitsgänge frei. Zudem überwacht die Produktionssteuerung die zeit-, mengen- und qualitätsmäßige Realisierung der Fertigungsaufträge. Zur Erfüllung dieser Aufgaben steht die Produktionssteuerung in permanentem Informationsaustausch mit der Teilefertigung und der Qualitätssicherung.

---

<sup>296</sup> Vgl. BILGER 1991, 12 f.

<sup>297</sup> Zu einem Vergleich der einzelnen Verfahren s. BÜRING 1997, 190-230.

<sup>298</sup> Vgl. WIENDAHL 1987, 43.

Insgesamt ist die PPS während des gesamten Auftragsablaufs zuständig für die Koordination, Disposition, Reservierung, Terminierung und Überwachung des Materials, der Kapazitäten und der Kosten sowie der Informationsbereitstellung zahlreicher anderer Unternehmensbereiche wie z. B. Angebotsbearbeitung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Materialwirtschaft, Lager, Fertigung, Montage, Versand, Rechnungswesen und Vertrieb.<sup>299</sup> Nicht nur wegen der Verflechtung dieser einzelnen Funktionen mit der PPS ist die Integration von hoher Bedeutung, sondern auch wegen der iterativen Lösungsprozesse, die im Rahmen von PPS implementiert werden und die permanente Rückkopplungen bedingen.<sup>300</sup>

#### *4.1.1.2 Produktentwicklung und -konstruktion*

Die Produktentwicklung und -konstruktion (PEK) entwirft neue Produkte und definiert diese in einem iterativen Wechselspiel zwischen Konstruktion, Berechnung und Versuch bzw. Simulation. Dabei werden meist dreidimensionale, volumenorientierte Modelle erstellt und berechnet (z. B. in Form strömungsmechanischer, thermodynamischer oder statischer Berechnungen).<sup>301</sup>

Das Ergebnis dieser Arbeiten stellt sich dar in Fertigungsunterlagen und Produktdaten, die insbesondere der Arbeitsplanung als Ausgangsbasis dienen. Die PEK beeinflusst direkt die späteren Fertigungskosten. Daher sind berechnete Produktdaten frühzeitig mit den Referenzwerten der Kalkulation (z. B. der Kostenstruktur eines vergleichbaren Produktes) zusammenzuführen. Die PEK bezieht Marktdaten und Einschätzungen von Markttrends aus dem Vertrieb. Die in der Primärbedarfsplanung prognostizierten Absatzmengen nehmen aus fertigungstechnischer Sicht unmittelbar Einfluss auf die PEK, denn bei hohen erwarteten Stückzahlen lassen sich evtl. höhere Fertigungsaufwände rechtfertigen.

Bei kundenindividueller Fertigung erhält die PEK kundenspezifische Auftragsdaten vom Vertrieb und liefert im Gegenzug Konstruktionsdaten (z. B. Geometrie, Gewicht, Material) an den Vertrieb und die Versandsteuerung. Bei Neu- oder Änderungskonstruktionen liefert die PEK Informationen über Ähnlichkeiten von Geometrie, Materialien und Stücklistenzusammensetzung zu anderen bereits konstruierten Produkten an die Kalkulation.<sup>302</sup> Sollen Teile oder Baugruppen eines neuen Pro-

---

<sup>299</sup> Vgl. BÜRING 1997, 75 f.

<sup>300</sup> Vgl. GUTENBERG 1983, 110 f., 147 f.

<sup>301</sup> Vgl. FANDEL et al. 1997, 837 f.

<sup>302</sup> Vgl. MILBERG 1992, 12.

duktes fremdbezogen werden, so liefert die PEK funktionale Spezifikationen und Stücklisten an die Materialwirtschaft bzw. den Einkauf, damit dort die Beschaffungsmöglichkeiten analysiert werden können. In den Klassifikationssystemen und Materialstammsätzen der Materialwirtschaft kann zudem nachgesehen werden, ob bereits vorhandene Teile oder Baugruppen verwendet werden können.<sup>303</sup>

Sofern die PEK Zugriff auf die Kapazitätsterminierung von Engpassmaschinen erhält, kann sie bei der Entwicklung und Konstruktion neuer Produkte für eine zukünftig bessere Auslastung der Maschinen sorgen, indem alternative Komponenten vorgesehen werden, die auch von weniger stark ausgelasteten Maschinen hergestellt werden können. Werden bei den Produkten im Rahmen der Betriebsdatenerfassung häufig Soll/Ist-Abweichungen registriert oder kommt es zu Kollisionen zwischen Werkzeug und Werkstück, so kann die Ursache unter Umständen in Konstruktionsfehlern oder in einer ungünstigen Geometrie des Werkstücks liegen. In einem solchen Fall muss die PEK darüber informiert werden, damit diese Konstruktionsänderungen durchführen kann. Die Konstruktionsergebnisse bilden die Ausgangsbasis für die Arbeitsplanung (insbesondere Arbeitspläne, NC-Programmierung) sowie die Fertigung. Umgekehrt benötigt die PEK Daten über bereits verfügbare Fertigungsverfahren und Betriebsmittel sowie Lagerhaltungs-, Transport- und Montagesysteme.<sup>304</sup>

Die PEK liefert zudem die Definition der Messpunkte, die im Rahmen der Qualitätssicherung von den NC-gesteuerten Prüfautomaten überwacht werden. Abweichungen von vorgegebenen Soll-Werten in der Fertigung werden in Form von Prüfauswertungsdaten an die PEK gemeldet, damit dort konstruktive Änderungen zur Erreichung eines vorgegebenen Qualitätsniveaus vorgenommen werden können.<sup>305</sup>

#### *4.1.1.3 Arbeitsplanung*

Die Arbeitsplanung definiert Arbeitsgänge und Arbeitsvorgangfolgen sowie Steuerinformationen für die Betriebsmittel des Fertigungsbereiches, die in Zusammenhang mit der Erstellung von Produkten und Produktkomponenten notwendig sind. Dazu werden den einzelnen Arbeitsgängen Betriebsmittel zugeordnet sowie Fertigungs- und Montagestücklisten erstellt.

---

<sup>303</sup> Vgl. CRONJÄGER 1990, 11 f., 43 f.

<sup>304</sup> Vgl. WARNECKE 1995, 286 f.; WEULE 1992, 55; MILBERG 1992, 112.

<sup>305</sup> Vgl. SCHULZ 1990, 84.

Als technische Produktionsvorbereitung steht die Arbeitsplanung in enger Integration mit der PPS, insbesondere mit der Termin- und Kapazitätsplanung.<sup>306</sup> Die Kapazitätsterminierung der PPS erstellt unter Einbeziehung der teilebezogenen Arbeitspläne und der Betriebsmitteldaten auftragsbezogene Arbeitspläne. Die Integration mit der PPS ist darüber hinaus relevant, damit z. B. die Kosten eines Bauteils abgeschätzt und die Belastungen der Betriebsmittel (insbesondere Rüst- und Bearbeitungszeiten) geplant werden können. Dazu übermittelt die Arbeitsplanung Stücklisten, Lauf- und Rüstzeiten der Maschinen sowie geplante Bearbeitungszeiten.<sup>307</sup>

Vor der Auftragsfreigabe durch die PPS erfolgt eine Verfügbarkeitsprüfung bzgl. Material, Personal, Maschinen und Werkzeuge. Die Daten hierüber werden aus der Arbeitsplanung abgerufen. Dort stehen auch Informationen über alternative Arbeitspläne bereit, auf die beim unvorhergesehenen Ausfall einer Maschine zurückgegriffen werden muss.

Die Arbeitsplanung liefert Arbeitsvorgangsdaten (z. B. Betriebsmittelnummern, Vorgabezeiten und Programmnummern) an die NC- und Robotersteuerung der Fertigung.<sup>308</sup> Die Fertigungsmittel eines Teils werden der Transportsteuerung übermittelt und dadurch Ausgangs- und Zielorte (Stationen) bestimmt. Aus der Montagesteuerung werden der Arbeitsplanung die Prozesszeiten der Verarbeitungsschritte mitgeteilt, um den Montagearbeitsplan anfertigen zu können. Darin wird festgelegt, wann die einzelnen Teile zum Einbau benötigt werden.

Ergeben sich im Rahmen der Auswertungen der Betriebsdaten systematische Soll/Ist-Abweichungen der in der Arbeitsplanung vorgegebenen Werte (z. B. Abweichungen in der Geometrie) oder werden aus der Fertigung Kollisionen und Werkzeugbrüche gemeldet, so ist dies an die Arbeitsplanung zu melden, damit dort eine Anpassung der Pläne und der NC-Programmierung erfolgen kann.<sup>309</sup>

Die Instandhaltung benötigt die Betriebsmittelstammdaten der Arbeitsplanung. Ergibt die Analyse der Instandhaltung, dass die Durchführung bestimmter Arbeitsgänge für die Fertigung eines Produktes häufig ausschlaggebend für einen Ausfall ist, so ist der Arbeitsplanung die Ausfallursache zu melden.<sup>310</sup>

Vom Vertrieb erhält die Arbeitsplanung die technischen Spezifikationen kundenindividueller Fertigungsaufträge, so dass geklärt werden kann, ob ein Kundenauftrag

---

<sup>306</sup> Vgl. HAHN/LABMANN 1986, 33.

<sup>307</sup> Vgl. NEDEß 1991, 129 f.

<sup>308</sup> Vgl. BECKER 1991, 142 f.; SCHEER 1990, 183 f.

<sup>309</sup> Vgl. BLÄSING 1990, 89.

<sup>310</sup> Vgl. BECKER 1991, 158 f.; WARNECKE 1995, 153.

mit den vorhandenen Fertigungsverfahren und Betriebsmitteln gefertigt werden kann.<sup>311</sup> Beim Entwurf eines neuen Serienproduktes werden diese Informationen durch die Marketingabteilung bereitgestellt.<sup>312</sup>

Die Qualitätssicherung benötigt die teilebezogenen Arbeitspläne zur Erstellung der Prüfpläne. Die Prüfpläne werden in der Arbeitsplanung in NC-Programme für die Prüfmaschinen umgesetzt.<sup>313</sup> Die Auswertung der Prüfdaten erfolgt dann wiederum in der Qualitätssicherung, die ihre Auswertungsergebnisse an die Arbeitsplanung zurückliefert, damit dort die Anpassung der NC-Programme vorgenommen werden kann.

#### *4.1.1.4 Fertigung*

In der Fertigung werden Werkstücke geformt und Komponenten zu Enderzeugnissen montiert. In diesem Zusammenhang befasst sich die Fertigung mit der Steuerung der Arbeitsmaschinen und deren Instandhaltung sowie der Handhabung, dem Transport und der Lagerung von Material und Fertigungshilfsmitteln, die in der Fertigung benötigt werden.

Es muss unterschieden werden zwischen der Fertigungssteuerung und der eigentlichen Fertigung. Die Fertigung umfasst die Steuerung der Fertigungsmaschinen (z. B. NC-Maschinen) sowie die Transport-, Lager- und Montagesteuerung. Der Begriff der Fertigungssteuerung bezieht sich hingegen auf die Steuerung der Fertigung selbst und wird der PPS zugerechnet.<sup>314</sup>

Vor der Bearbeitung werden in den Maschinen der Fertigung NC-Programme geladen, die von der Arbeitsplanung bereitgestellt werden.<sup>315</sup> Die Fertigung muss daher Zugriff auf diese Ergebnisse der Arbeitsplanung erhalten. Die Instandhaltung ermittelt den Bedarf an auszutauschenden Materialien sowie an Hilfs- und Zusatzstoffen. Die Daten werden an den Einkauf übertragen. Die Lagersteuerung meldet Lagerbewegungen und Lagerort an die Materialwirtschaft.<sup>316</sup>

Die Betriebsdatenerfassung (BDE) erfasst die Arbeitsergebnisse an den entsprechenden Fertigungsaggregaten. Diese Daten werden durch Daten der Transport-

---

<sup>311</sup> Vgl. WEULE 1992, 94.

<sup>312</sup> Vgl. WARNECKE 1995, 272 f.

<sup>313</sup> Vgl. CRONJÄGER 1990, 102.

<sup>314</sup> Vgl. Scheer 1995, 280.

<sup>315</sup> Vgl. CRONJÄGER 1990, 75.

<sup>316</sup> Vgl. KRIEG 1990, 35.



und Lagerbewegungen, der Montagebearbeitungen sowie der Instandhaltung ergänzt und an die PPS weitergeleitet.<sup>317</sup> Die BDE bildet mit den Aufzeichnungen über die Ausfallzeiten der Maschinen eine geeignete Basis, um Ausfallverteilungen für die Betriebsmittel herzuleiten, die im Rahmen der Instandhaltungsplanung genutzt werden können. Dies trägt dazu bei, dass Pufferlager reduziert und Ressourcenkapazitäten abgebaut werden, die sonst zur Überbrückung eventueller Maschinenausfälle bereitgehalten werden müssten.<sup>318</sup>

#### *4.1.1.5 Qualitätssicherung*

Die Qualitätssicherung erhält die Ergebnisse der Wareneingangsprüfung, die teilweise bereits durch die Lieferanten durchgeführt wird.<sup>319</sup> Die Ergebnisse der Wareneingangsprüfung werden von der Qualitätssicherung an die Materialwirtschaft übermittelt. Im Gegenzug erhält die Qualitätssicherung Zugriff auf Materialstammsätze aus der Materialwirtschaft und insbesondere auf Daten über Teile, Materialien, Bestellungen und Lieferanten. Darauf basierend werden entsprechende Auftragsprüfpläne für die Lieferanten erstellt.

Die in der NC-Steuerung der Fertigung integrierte arbeitsschrittbezogene Qualitätssicherung meldet systematisch auftretende Abweichungen an die Qualitätssicherung. Die Qualitätssicherung erhält zudem Messdaten über die Betriebsmittel in der Transport- und Lagersteuerung, der Instandhaltung sowie der Montagesteuerung.

Teile- oder arbeitgangbezogene Qualitätsdaten werden von der Qualitätssicherung an die Fertigung übermittelt und werden dort in die BDE aufgenommen. Damit bei der Qualitätssicherung erkannte Fehler innerhalb der BDE korrekt zugeordnet werden können, müssen zusätzliche Stammdaten wie Fehlerklassifizierungen und Fehlerschlüssel übergeben werden. Das Kontrollprogramm innerhalb der BDE überprüft anhand der eingegangenen Prüfergebnisse, ob ein Los angenommen oder abgelehnt wird.<sup>320</sup>

Die Qualitätssicherung leitet Qualitätsvorgaben für die Entwicklung neuer Produkte an die Produktentwicklung weiter. Während des Produktplanungs- und Produkt-

---

<sup>317</sup> Vgl. WEULE 1992, 103 f.; SCHUTZ-WILD et al. 1989, 134.

<sup>318</sup> Vgl. GRÜNEWALD 1994, 835 f.; KILGER 1986, 381; REICHWALD/MROSEK 1985, 446 f.

<sup>319</sup> Vgl. BLÄSING 1991, 523 f.; NIEMAND/RUTHSATZ 1990, 59 f.; ROSE 1990, 361.

<sup>320</sup> Vgl. RINNE/MITTAG 1995, 29 f.

entstehungsprozesses kann anhand dieser Daten überprüft werden, ob die nötigen Qualitätsmerkmale eingehalten werden können.<sup>321</sup>

## 4.1.2 DV-technologische Integration in Industrieunternehmen

### 4.1.2.1 DV-Systeme zur Unterstützung einzelner Funktionen in Industrieunternehmen

Die in Kap. 4.1.1 dargestellten Funktionen eines Industrieunternehmens können durch spezifische DV-Systeme unterstützt werden. Diese DV-Systeme ermöglichen zum einen die effiziente Durchführung der einzelnen Funktionen und bieten zum anderen umfassendes Integrationspotential auf DV-technologischer Basis. Dieses Integrationspotential kann z. B. genutzt werden, indem einzelne DV-Systeme auf eine gemeinsame Datenhaltung zugreifen, Daten auf elektronischem Weg zwischen den Systemen ausgetauscht werden oder Systeme untereinander Anweisungen austauschen.

Die folgenden DV-Systeme unterstützen die bisher dargestellten industriellen Funktionen:

- *PPS-Systeme*: Sie unterstützen die Produktionsplanung und -steuerung z. B. durch DV-gestützte Optimierung komplexer sachlicher und zeitlicher Interdependenzen innerhalb und zwischen den Teilbereichen der Primär- und Materialbedarfsplanung, der Durchlaufterminierung, des Kapazitätsabgleichs, der Auftragsfreigabe, der Feintermin- und Reihenfolgenplanung sowie der Betriebsdatenerfassung und -kontrolle.
- *CAD-Systeme*: Die Systeme für das Computer Aided Design (CAD) ermöglichen die DV-gestützte Ausführung der Konstruktionsprozesse, z. B. durch Ausführung komplexer Oberflächenberechnungen oder statischer Berechnungen.
- *CAP-Systeme*: Die Systeme für das Computer Aided Planning (CAP) ermöglichen die DV-gestützte Planung der Arbeitsgänge und der Arbeitsgangfolge bis hin zur Erstellung von NC-Steuerungsprogrammen.
- *CAM-Systeme*: Die Systeme für das Computer Aided Manufacturing (CAM) ermöglichen die DV-gestützte Steuerung und Überwachung der Betriebsmittel (insbesondere Arbeitsmaschinen, verfahrenstechnische Anlagen, Transport- und Lagersysteme) in der Fertigung.

---

<sup>321</sup> Vgl. WEULE 1992, 72 f.

- *CAQ-Systeme*: Die Systeme der Computer Aided Quality Assurance (CAQ) ermöglichen die DV-technologiegestützte Planung und Durchführung der Qualitätssicherung.

Die Integration dieser DV-Systeme zur effizienten Durchführung des Informations- und schließlich auch des Materialflusses in Industrieunternehmen wird als Computer Integrated Manufacturing (CIM) bezeichnet.<sup>322</sup> Das Herz dieser Integrationsbestrebung kann dabei in den PPS-Systemen gesehen werden, die zur Unternehmensintegration die Instrumente der Programmierung und Planung einsetzen. Wenngleich diese Instrumente auch bei den anderen hier aufgeführten DV-Systemen zum Einsatz kommen, so liegt die Betonung bei diesen eher auf dem Begriff „Computer Aided“ statt „Computer Integrated“. PPS-Systeme verfolgen hingegen das Ziel der bereichsübergreifenden Integration. Dieses erklärt, warum sich die CIM-Diskussion initial vor allem mit der DV-technologischen Anbindung von PPS-Systemen an andere, eher funktional ausgerichtete Systeme befasste.<sup>323</sup> Dies wird auch in dem 1983 von Scheer vorgestellten Y-Modell deutlich.<sup>324</sup> Scheer unterscheidet in dem Modell zwei Äste:

- Produktionsplanung und -steuerung (PPS),
- PEK, Arbeitsplanung, Fertigung und Qualitätssicherung.

Er bezeichnet die einzelnen funktionalen Bereiche bereits exakt und grenzt diese voneinander ab.

Scheer differenziert den Gesamtprozess in Planungs- und Realisierungstätigkeiten, wobei die betriebswirtschaftliche und die technische Planung im Realisierungsabschnitt zusammenlaufen. Im Mittelpunkt stehen nicht die einzelnen DV-Systeme, sondern die jeweilige betriebliche Funktion, denen sie zugeordnet sind.<sup>325</sup> Er berücksichtigt dabei auch betriebswirtschaftliche Bereiche wie Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung.<sup>326</sup> Scheers Modell kann aus heutiger Sicht als das erste umfassende Konzept zur Integration von Industrieunternehmen betrachtet werden.

---

<sup>322</sup> Vgl. BECKER 1991, 3; SCHEER 1990, 40; FANDEL et al. 1997, 1.

<sup>323</sup> Vgl. GRABOWSKI, 1983; VENITZ, 1990, 18; JEHLÉ et al. 1994, 90.

<sup>324</sup> Vgl. SCHEER 1983, 2; SCHEER 1984, 156.

<sup>325</sup> Vgl. dazu ausführlich BECKER 1991, 8.

<sup>326</sup> Vgl. GRONAU 1994, 45 ff.

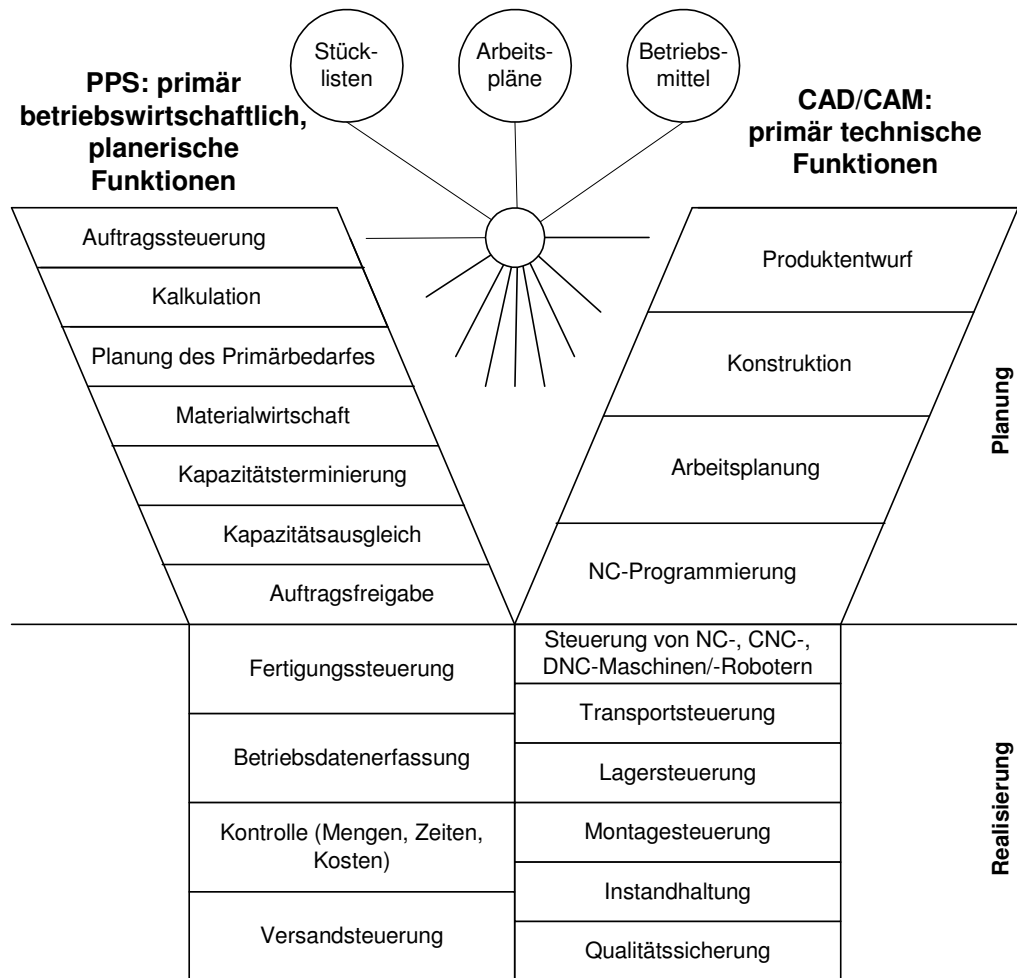


Abbildung 28: Scheer-Modell<sup>327</sup>

Ein weiterer Versuch einer einheitlichen CIM-Definition wurde in Deutschland vom Ausschuss für Wirtschaftsförderung e. V. (AWF) in Anlehnung an das CIM-Modell von Scheer unternommen. Der AWF veröffentlichte im November 1985 eine Empfehlung, die wesentliche Begriffsabgrenzungen und Funktionszuordnungen DV-technologiegestützter Produktionssysteme beinhaltet. Der CIM-Begriff steht dabei für den integrierten DV-Einsatz in sämtlichen mit der Produktion zusammenhängenden technisch-organisatorischen Betriebsbereichen: Wesentliches Merkmal aus Sicht des AWF ist der durchgängige Informationsfluss.<sup>328</sup>

<sup>327</sup> Vgl. SCHEER 1990, 2.

<sup>328</sup> Vgl. AWF 1985, 10.

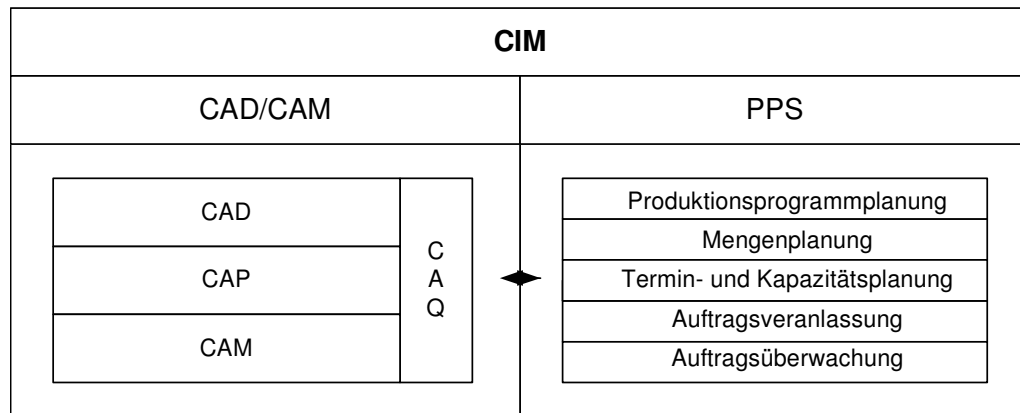


Abbildung 29: Die Architektur des Computer-Integrated-Manufacturing (nach AWF)

Die Modelle von Scheer und dem AWF sind ähnlich, obwohl sie einzelne Komponenten unterschiedlich gewichten (z. B. Qualitätssicherung). Scheer stellt jedoch planende und steuernde Funktionen in den Vordergrund und betrachtet zudem betriebswirtschaftliche Bereiche. Büring weist darauf hin, dass die AWF-Empfehlungen zu eng gefasst sind und dass dort Hinweise zur konzeptionellen Einbindung flexibler Fertigungstechniken, Automatisierungseinrichtungen und Fertigungssteuerungsmethoden fehlen. Dennoch werden die AWF-Definitionen vielfach zur Beschreibung der CIM-Bestandteile herangezogen.<sup>329</sup>

Im Rahmen dieser Arbeit soll jede mögliche Kombination einzelner DV-technologiegestützter industrieller Funktionen in Verbindung mit flexiblen, automatisierten Fertigungseinrichtungen als eine Gestaltungsform des CIM-Konzeptes angesehen werden.<sup>330</sup>

#### 4.1.2.2 Status der DV-technologischen Integration in Industrieunternehmen

Zur Erreichung der CIM-Ziele kann kaum auf vollständig standardisierte Lösungen zurückgegriffen werden. Dies liegt darin begründet, dass sich zum einen die Rahmenbedingungen des individuellen Unternehmensumfeldes sowie die Aufbau- und Ablauforganisation in einzelnen Unternehmen stark unterscheiden und sich zum anderen in den meisten Unternehmen bereits DV-Systeme im Einsatz befinden, die nicht ohne weiteres abgeschaltet werden können und stattdessen integriert werden müssen. CIM-Konzepte wurden in der Vergangenheit daher überwiegend als Indivi-

<sup>329</sup> Vgl. BÜRING 1997, 25 ff. Zu einer Gegenüberstellung verschiedener CIM-Definitionen vgl. VENITZ 1990, 14-17.

<sup>330</sup> Vgl. BÜRING 1997, 28.

duallösungen implementiert und sind durch gewachsene Strukturen gekennzeichnet.<sup>331</sup>

Die Büring-Studie aus dem Jahr 1993 über „Anspruch und Realität computer-integrierter Produktionssysteme und Fertigungssteuerungskonzepte“ untersuchte 115 Industrieunternehmen im Rahmen einer quantitativen Erhebung zum Stand der Integration zwischen verschiedenen in diesen Unternehmen eingesetzten DV-Systemen. Die befragten Unternehmen sind den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Straßenfahrzeugbau und Eisen-, Blech-, Metallwaren sowie Metallerzeugung und -verarbeitung zuzuordnen.

CIM war demnach zum Zeitpunkt der Untersuchung in der überwiegenden Zahl der befragten Unternehmen realisiert (88%), wengleich die möglichen Integrationsbeziehungen zwischen den einzelnen CIM-Komponenten meist nur zu einem geringen Teil implementiert waren. Die am häufigsten realisierten, DV-technologiegestützten Integrationsbeziehungen stellten sich wie folgt dar:<sup>332</sup>

Integrierte DV-Systeme	Realisierungshäufigkeit
PPS-CAM	47%
PPS-CAP	46%
CAD-CAM	45%
PPS-CAD	44%
PPS-CAQ	37%
CAD-CAP	32%
CAP-CAM	30%
CAP-CAQ	16%
CAM-CAQ	15%
CAD-CAQ	14%

*Tabelle 9: Häufigkeit realisierter DV-technologiegestützter Integrationsbeziehungen zwischen einzelnen CIM-Komponenten im Jahr 1993 nach Büring.*

Der Integrationsfokus liegt damit auf der Produktionsplanung und -steuerung, während die Integration der Qualitätssicherung vernachlässigt wird. Jedoch muss hierbei beachtet werden, dass die Häufigkeit der realisierten, DV-technologie gestützten Integrationsbeziehungen in Abhängigkeit zur Implementierungshäufigkeit einzelner CIM-Komponenten gesehen werden muss: Demnach sind PPS-Systeme nicht nur

<sup>331</sup> Vgl. BÜRING 1997, 30.

<sup>332</sup> Als Antworten zur Schilderung des Integrationsstandes standen zehn mögliche Integrationsformen von jeweils zwei der fünf CIM-Komponenten zur Auswahl. Zusätzlich wurde der Informationsaustausch zwischen den gekoppelten Systemen abgefragt. Vgl. zu der Vorstellung der Ergebnisse BÜRING 1997, 118-132.

am häufigsten mit anderen Systemen integriert, sondern auch am häufigsten vorhanden (z. B. im Gegensatz zu den CAQ-Systemen).

Auffällig ist, dass bei kleineren Unternehmen (< 500 Mitarbeiter) seltener DV-gestützte CAQ-Systeme realisiert waren.<sup>333</sup> Die PPS-CAD- sowie PPS-CAP-Integrationen sind nach Büring die auf dem Weg zur Totalintegration des Unternehmens am ehesten umgesetzten Integrationsvarianten.<sup>334</sup>

Obwohl die PPS-CAD-Integration mit 44% häufig realisiert ist, fällt auf, dass lediglich 12% dieser Unternehmen (5% aller Unternehmen) einen bidirektionalen Datenaustausch realisiert hatten. Die Unternehmen nutzten aufgrund der ablauforganisatorischen Beziehung überwiegend den Datentransfer vom CAD- zum PPS-System. Der Datenfluss vom PPS- zum CAD-System war weitaus seltener, obwohl hier Einsparpotentiale durch die Übernahme von Daten, z. B. aus dem Auftragsmanagement oder der Betriebsmittelplanung, zugunsten einer fertigungs- und montagegerechten Produktion realisiert werden können.<sup>335</sup> Sowohl PPS- als auch CAD-Systeme hatten bei den untersuchten Unternehmen einen hohen Funktionsumfang. Büring schließt daraus, dass die Systeme zunächst als Insellösungen implementiert und erst später integriert wurden.<sup>336</sup>

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht darüber, inwieweit die Integration einzelner industrieller DV-Systeme bidirektional implementiert wurde.<sup>337</sup>

<b>Integrierte DV-Systeme mit bidirektionalem Datenaustausch</b>	<b>Realisierungshäufigkeit (relativ zur Gruppenstärke)</b>
PPS-CAP	48%
PPS-CAM	39%
CAD-CAM	33%
CAP-CAM	26%
CAD-CAP	24%
CAP-CAQ	22%
PPS-CAQ	21%
CAD-CAQ	19%
CAM-CAQ	18%
PPS-CAD	12%

*Tabelle 10: Implementierung des bidirektionalen Datenaustausch innerhalb der einzelnen Integrationskategorien im Jahr 1993 nach Büring.*

<sup>333</sup> Vgl. BÜRING 1997, 321.

<sup>334</sup> Vgl. BÜRING, 325.

<sup>335</sup> Vgl. WITTKOWSKI/GOTTSCHALCH 1990, 199.

<sup>336</sup> Vgl. BÜRING 1997, 122.

<sup>337</sup> Vgl. BÜRING 1997, 324.

Zur Umsetzung der Konzepte zur flexiblen Fertigungssteuerung besitzt die PPS-CAM-Integration eine hohe Bedeutung.<sup>338</sup> Durch Integration der Feinsteuerung der flexiblen Fertigungssysteme mit der Grobsteuerung des PPS-Systems kann z. B. eine Verbesserung des Materialflusses erreicht werden.<sup>339</sup> Die Integration muss hierbei bidirektional erfolgen. Dies war nach Bürings Erhebung nur in 39% der Fälle gegeben und bot zum Untersuchungszeitpunkt daher entsprechendes Optimierungspotential. Die geringe Verbreitung der bidirektionalen CAD-CAP-Integration kann mit mangelndem technologischem Reifegrad erklärt werden. In Anlehnung an Scheer und Wittkowski/Gottschalch besteht auch hier deutliches Optimierungspotential.<sup>340</sup> Trotz des geringen Anteils an bidirektionaler CAD-CAM-Integration beurteilen Köhl et al. diese Integrationsvariante überwiegend als zufriedenstellend gelöst.<sup>341</sup>

Büring führt in der Zusammenfassung der Ergebnisse ihrer Untersuchung aus, dass „kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Funktionsumfang der gekoppelten CIM-Komponenten [...] und dem Umfang des Informationsaustausches zwischen diesen verknüpften Komponenten besteht“.<sup>342</sup> Die Unternehmen verfolgten in einem ersten Schritt die PPS-Integration mit den verschiedenen CAx-Systemen und dann innerhalb der CAx-Systeme insbesondere die CAD-CAM-Integration. Der Integrationszeitpunkt liegt bei den meisten Unternehmen ca. drei bis vier Jahre nach der Einführung der ersten CIM-Komponente.

Büring kommt zu der Schlussfolgerung, dass das Erreichen der speziellen Unternehmensziele durch CIM dort am besten realisiert werden kann, wo

- die PPS-Kopplungen umfassend realisiert wurden,
- flexible Einmaschinenkonzepte und komplexere Mehrmaschinenkonzepte nebeneinander Verwendung finden,
- annähernd alle Bereiche der Teilefertigung und Montage (einschließlich der Lager- und Transportsysteme) automatisiert sind,
- parallel zur Automatisierung die organisatorischen Rahmenbedingungen angepasst und menschliche Faktoren berücksichtigt werden (s. Kap. 1.1.4).<sup>343</sup>

---

<sup>338</sup> Vgl. BRAUN et al. 1988, 23.

<sup>339</sup> Vgl. BILGER 1991, 37 f.

<sup>340</sup> Vgl. BÜRING 1997, 128; SCHEER 1984, 213; WITTKOWSKI/GOTTSCHALCH 1990, 199.

<sup>341</sup> Vgl. KÖHL et al. 1988, 7.

<sup>342</sup> Vgl. BÜRING 1997, 132.

<sup>343</sup> Vgl. BÜRING 1997, 306 f.



Es kann vermutet werden, dass die von Büring gemessene unvollständige Integration von einigen Unternehmen geplant unvollständig war, da z. B. die damit verbundenen Autonomiekosten geringer sind als die Integrations- bzw. Koordinationskosten. Diese Vermutung kann als relativierende Ergänzung zur Schlussfolgerung Bürings gesehen werden, die grundsätzlich eine positive Korrelation zwischen dem Integrationsgrad einzelner DV-Systeme und dem Erreichungsgrad der durch CIM verfolgten, speziellen Unternehmensziele sieht.<sup>344</sup> Bürings Aussage besitzt vermutlich Relevanz in Bezug auf die in Kap. 4.1 genannten speziellen Unternehmensziele, aber nicht notwendigerweise in Bezug auf das Gesamtziel der Unternehmung, das in der Gewinnmaximierung gesehen wird.

## **4.2 Integrierte Warenwirtschaftssysteme im Handel**

### **4.2.1 Anforderungen an die Integration von Handelsunternehmen**

Die vorliegende Arbeit untersucht die Anforderungen an die Integration von Handelsunternehmen sowohl hinsichtlich der unternehmensinternen Handelsintegration als auch hinsichtlich der Integration der Handelsunternehmen mit vor- und nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette. Es werden relevante Integrationskonzepte und -technologien diskutiert und es wird auf den Aspekt der Auflösung des Handels als Institution aufgrund des Einsatzes von DV-Technologien eingegangen.<sup>345</sup>

Die Wertschöpfung von Handelsunternehmen als Organisationseinheiten umspannt u. a. Aufgaben der Warendistribution, Sortimentsgestaltung, Informationsbeschaffung und finanzielle Transaktionen. Die Warendistribution nimmt hierbei eine hohe Bedeutung ein und dient als Schnittstelle zwischen Herstellern und Verbrauchern. Sie überwindet räumliche, zeitliche, qualitative und quantitative Spannungsfelder zwischen diesen Marktpartnern.<sup>346</sup> Der Handel als Organisationseinheit führt den Gütertausch vornehmlich in eigenem Namen und auf eigenes Risiko aus.<sup>347</sup>

Die Gewinnmaximierung der Handelsunternehmen ist nicht nur durch die erfolgreiche unternehmensinterne Integration der Handelsunternehmen bedingt, sondern insbesondere durch ihre Integration mit vor- und nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette. Letzteres wird im Konzept des Efficient Consumer

---

<sup>344</sup> Vgl. BÜRING 1997, 306.

<sup>345</sup> Vgl. BARTH 1999, 1. Vgl. MÜLLER-HAGEDORN 1993, 15.

<sup>346</sup> Vgl. AHLERT 1995, Sp. 499.

Response (ECR) diskutiert, das die Zielsetzung einer kostenoptimalen Bedienung der Konsumentennachfrage auf Basis einer optimierten Wertschöpfungskettenintegration verfolgt.<sup>348</sup>

Wenngleich DV-Technologie nicht als alleiniger Garant für den Umsetzungserfolg der Integrationskonzepte für den Handel gesehen wird, so nehmen sie dabei eine hohe Bedeutung ein.<sup>349</sup>

Aufgrund der Mannigfaltigkeit der in Handelsunternehmen eingesetzten DV-Systeme ergibt sich eine ähnliche Integrationsproblematik wie bei Industrieunternehmen. Spindler geht davon aus, dass die DV-technologische Landschaft von Handelsunternehmen vielfach durch funktionale Insellösungen gekennzeichnet ist, die keine umfassende Geschäftsprozessunterstützung bieten. Eine umfassende horizontale und vertikale Integration der DV-Systeme ist nicht gegeben.<sup>350</sup>

Da sich Handelsunternehmen in ihren Organisationsstrukturen und Geschäftsprozessen von Industrieunternehmen deutlich unterscheiden, können die dort entwickelten Konzepte der DV-technologischen Unternehmensorganisation nicht ohne weiteres übernommen werden. Zudem bestehen bei der organisatorischen und technologischen Konfiguration von Handelsunternehmen – wie auch bei den Industrieunternehmen – Abhängigkeiten zu deren Aufgabenschwerpunkten und sich daraus ergebende spezifische Anforderungen. So werden z. B. im Lebensmittel-einzelhandel spezielle DV-Systeme zur Überwachung der Kühlregaltemperatur eingesetzt. Die folgende Tabelle verdeutlicht Unterschiede im Handel in Abhängigkeit von den gehandelten Waren:

Gehandelte Waren	Spezifika
Lebensmittel	Verderblichkeit der Waren Hohe Umschlaggeschwindigkeit Nachdisposition Aktionsmanagement
Textil, Schuhe, Sportartikel	Saisorientierung Hohe Anzahl unterschiedlicher Artikelvarianten (z. B. Größen)
Technischer Handel	Sortimentsumfang Seriennummernverwaltung Reparaturabwicklung Transportbehältnisverwaltung
Baustoffe, Holz	Aufmaßverwaltung

<sup>347</sup> Vgl. HANSEN 1990, 1.

<sup>348</sup> Vgl. KING/PHUMPIER 1996, 1181; KOTZAB 1997, 140-143; ATZBERGER 1999, 46-51.

<sup>349</sup> Vgl. ATZBERGER 1999, 46-51.

<sup>350</sup> Vgl. SPINDLER 1991, 41-46.

Gehandelte Waren	Spezifika
	Zuschnittoptimierung Rundholzberechnung
Metall, Stahl	Biegeauftragsverwaltung Differenzierte Preisberechnung
Chemikalien, Pharma	Chargenorientierung/-verfolgung Rezepturen Gefahrstoffverwaltung

Tabelle 11: Spezifika einzelner Handelsunternehmen in Abhängigkeit zu den von diesen gehandelten Waren.<sup>351</sup>

#### 4.2.2 Integrationsmodell für den Handel

Becker/Schütte stellen unter der Bezeichnung Handels-„H“ ein Integrationsmodell für den Handel vor und zeigen in Anlehnung an das CIM-Modell der Industrie einzelne funktionalen Aufgabenbereiche und verbindende Geschäftsprozesse auf.<sup>352</sup>

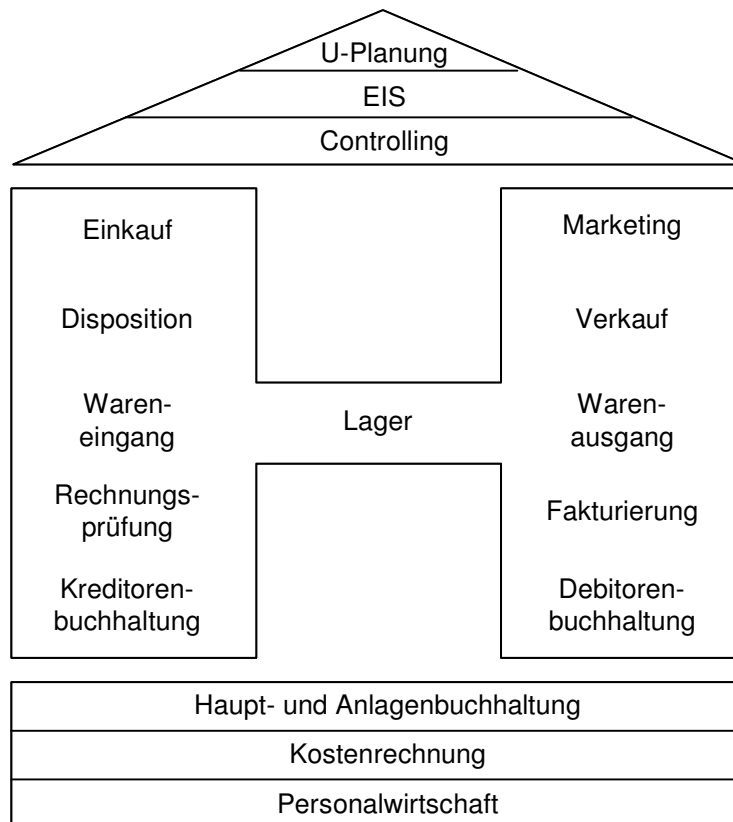


Abbildung 30: Handels-„H“ nach Becker/Schütte

<sup>351</sup> Vgl. VERING/WIESE 1999, 55.

<sup>352</sup> Vgl. BECKER/SCHÜTTE 1996, 9-11.

Im Handels-„H“ stellt die Lagerverwaltung, die Beschaffung und Distribution den logistisch aufwendigsten und hinsichtlich des operativen Ablaufs komplexesten Aufgabenbereich dar. Die Bereiche Haupt- und Anlagenbuchhaltung, Kostenrechnung und Personalwirtschaft sowie Unternehmensführung ergänzen das Handels-„H“.

Das Modell ähnelt in der grafischen Gestaltung der Architektur integrierter Informationssysteme von Scheer (s. Kap. 3.2) und bietet einen spezifischen konzeptionellen Rahmen zur Gestaltung integrierter DV-Systeme im Handel. Es unterstützt die Unternehmensanalyse und -gestaltung aus drei Sichten:

- Funktionssicht,
- Datensicht,
- Geschäftsprozesssicht.

Die folgenden Abbildungen zeigen Ausschnitte des Modells:

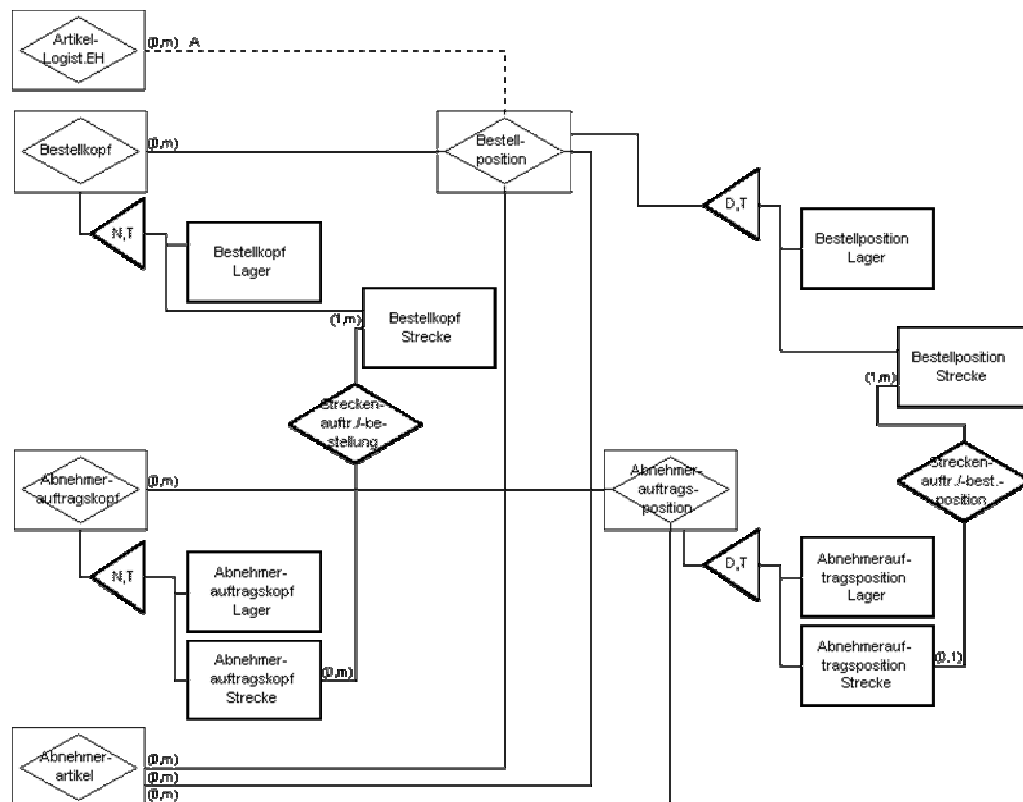


Abbildung 31: Datensicht auf den Dispositionsbereich (Verkauf)<sup>353</sup>

<sup>353</sup> BECKER/SCHÜTTE 1996, 423.

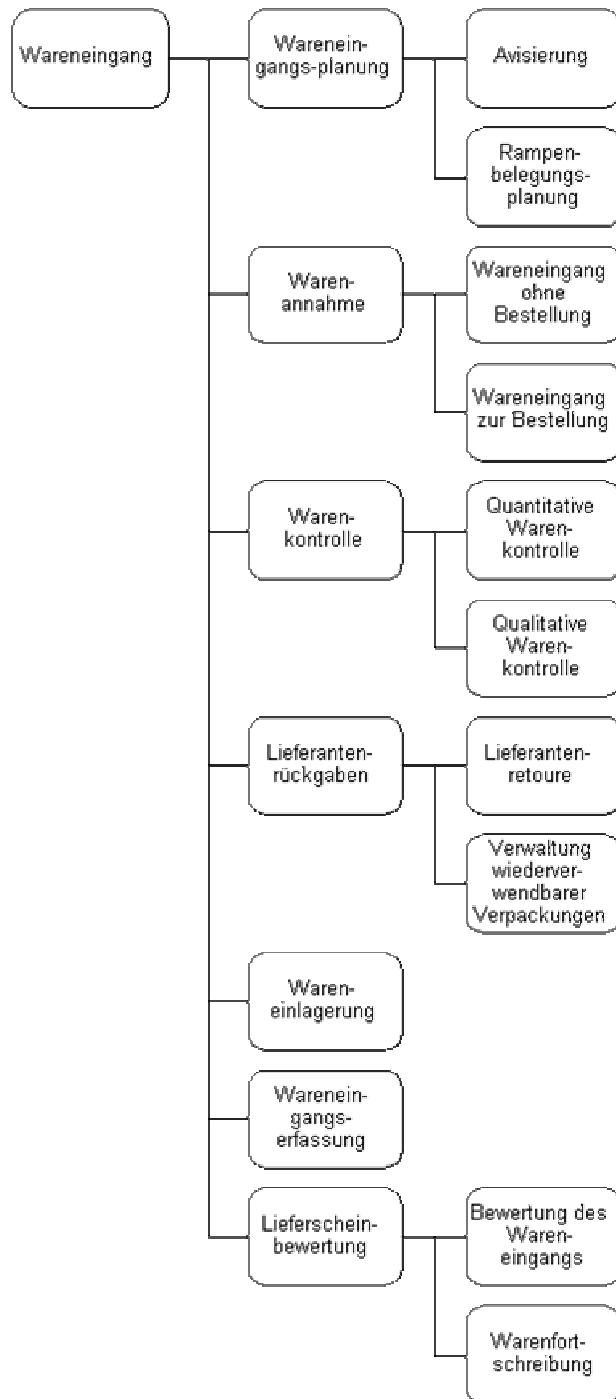


Abbildung 32: Funktionsdekompositionsdiagramm für die Funktion des Wareneingangs<sup>354</sup>

<sup>354</sup> BECKER/SCHÜTTE 1996, 202.

### 4.2.3 Integration des Handels mit seinen Marktpartnern

Die Integration des Handels mit seinen vor- und nachgelagerten Marktpartnern wird im Konzept des Efficient Consumer Response diskutiert. ECR entstand Anfang der 90'er Jahre in der Lebensmittelbranche in den USA und wurde anschließend maßgeblich in Europa weiterentwickelt.<sup>355</sup>

Nach Tietz bezeichnet der Begriff des Efficient Consumer Response „ganzheitliche integrierte Steuerungs- und Rationalisierungskonzepte der Waren- und Informationsprozesse.“<sup>356</sup> Seifert stellt dazu fest, dass eine lediglich Beschränkung auf technologische Aspekte dem Thema nicht ausreichend Rechnung trägt.<sup>357</sup>

ECR kann als Handlungsrahmen für die Kooperation von Handel und Industrie verstanden werden und will damit die langjährige Konfrontation zwischen diesen Teilnehmern der Wertschöpfungskette ersetzen.<sup>358</sup> ECR ist ein Management-Konzept im Sinne einer Wertschöpfungspartnerschaft bzw. einer regelrechten Wertkettenverknüpfung. Handel und Industrie arbeiten zusammen, um die Wertschöpfungskette (Englisch: Supply Chain) effizient, rational und mit Orientierung an den Konsumentenbedürfnissen zu gestalten. Es handelt sich bei ECR um den Übergang von der intra- zur interorganisationalen Prozessorganisation.<sup>359</sup>

ECR will unternehmensübergreifende Optimierungspotenziale bei der Gestaltung und Steuerung von Supply Chains erschließen. Dies soll insbesondere durch die Bildung von strategischen Partnerschaften erreicht werden. Supply Chain-Ineffizienzen sollen unter Berücksichtigung der Kundenbedürfnisse beseitigt und somit zusätzlicher Nutzen für alle Beteiligten erzeugt werden, der durch eine isolierte, unkoordinierte bzw. unkooperative Vorgehensweise, nicht generiert werden könnte. Das ECR-Konzept postuliert, dass eine unternehmensübergreifende Optimierung der Waren-, Informations- und Finanzströme zur Gesamtsystemoptimierung für Hersteller, Handel und Endkonsumenten führt.<sup>360</sup>

Neben einem effizienten Supply Chain Management befasst sich das ECR-Konzept zudem mit der Optimierung des Category Managements. Es will diesbezüglich die Konsumentennachfrage durch kooperative bzw. koordinierte Promotion-Aktionen und Produkteinführungen sowie Maßnahmen zur Sortimentsgestaltung steigern.

---

<sup>355</sup> Vgl. von der HEYDT 1997, 38; SHEFFI 2002, 3.

<sup>356</sup> Vgl. TIETZ 1995, 529.

<sup>357</sup> Vgl. SEIFERT 2004, 51.

<sup>358</sup> Vgl. HINTERHUBER / FRIEDRICH 1999, 2.

<sup>359</sup> Vgl. BARTH 1999, 22.

<sup>360</sup> Vgl. HERTEL et al. 2005, 171.

Efficient Consumer Response-Konzept	
<i>Supply Chain Management</i>	<i>Category Management</i>
Efficient Replenishment: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller im Warenbestandsmanagement. Zielsetzung ist es, die Dispositionsverantwortung von dem Handelsunternehmen auf das Herstellerunternehmen zu übertragen.	Efficient Store Assortment: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller bei der Optimierung der Sortimentssteuerung, um das richtige Produkte, zur richtigen Zeit am richtigen Ort bereit zu stellen. Dies betrifft auch die Reduzierung ausufernder Sortimente sowie die Eliminierung redundanter Artikel (aus Kundensicht).
Efficient Administration: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller bzgl. Geschäftsabwicklung und Verwaltung. Zielsetzung ist die Effizienzsteigerung der administrativen Prozesse.	Efficient Promotion: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller bei der Planung und Durchführung von Verkaufsförderungsmaßnahmen. Zielsetzung ist die Bündelung verfügbarer Ressourcen, um die Ergebnisse von Verkaufsförderungsmaßnahmen messbar zu verbessern.
Efficient Operating Standards: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller bei der Definition branchenweiter Standardregelungen und Praktiken für die Prozessketten (z.B. Kennzeichnung von Versandverpackungen).	Efficient Product Introduction: Befasst sich mit der Kooperation von Handel und Hersteller bei der Produktentwicklung und Produktneueinführung, um die damit verbundenen Kosten zu minimieren und andererseits den Konsumenten eine größere Anzahl innovativer Produkte zu bieten.

Tabelle 12: Komponenten des ECR-Konzeptes nach Seifert.<sup>361</sup>

#### 4.2.4 Warenwirtschaftssystem als Kern der Handelsintegration

Warenwirtschaftssysteme (WWS) sind das Pendant des Handels zu den PPS-Systemen der Industrieunternehmen.<sup>362</sup> Ein WWS kann definiert werden als „System

<sup>361</sup> Vgl. SEIFERT 2004, 51, 112, 128, 140, 189, 220, 238.

zur Steuerung und Optimierung der Sortimente, der Dispositions-, der Waren- und der Zahlungsströme über alle Unternehmenseinheiten und zur Kommunikation und Integration der externen Marktpartner wie Lieferanten, Kunden, Banken und Marktforschungsinstitute“.<sup>363</sup> Es ist ein System, das den physischen Warenfluss eines Handelsunternehmens auf der informationellen Seite abbildet und dabei die wert- und mengenmäßige Kontrolle des Warenflusses unterstützt.<sup>364</sup>

Becker/Schütte unterscheiden bei ihrer Definition des WWS-Begriffs Aspekte der Informationslogistik und der physischen Warenlogistik:

„Ein Warenwirtschaftssystem stellt das immaterielle und abstrakte Abbild der warenorientierten, dispositiven, logistischen und abrechnungsbezogenen Prozesse für die Durchführung der Geschäftsprozesse eines Handelsunternehmens dar.“<sup>365</sup>

In der angelsächsischen Literatur wird der WWS-Begriff häufig mit dem Begriff des Merchandise Information System übersetzt.<sup>366</sup>

Das Integrationskonzept, das sich um das WWS rankt, ist mit dem CIM-Konzept der Industrie vergleichbar und stellt einen branchenspezifischen Ansatz für den Handel dar. Es umspannt alle von Becker/Schütte im Handels-„H“ beschriebenen funktionalen Bereiche.

Die umfassende Zielsetzung der DV-technologischen Integration im Handel wurde frühzeitig von Kirchner/Zentes erkannt. Sie rückten zahlreiche funktionale Bereiche eines Handelsunternehmens ins Zentrum der DV-technologischen Integration:<sup>367</sup>

- Disposition,
- Bestellwesen,
- Wareneingangserfassung,
- Warenausgangserfassung,
- Kassenabwicklung,
- Inventur,
- warenbezogene Auswertung und Berichterstattung.

In einem WWS bildet die Verwaltung der Stammdaten, insbesondere der Artikel mit ihren branchen-, saison- und standortspezifischen Eigenarten (z. B. Mindesthaltbar-

---

<sup>362</sup> Vgl. TIETZ 1992, 48.

<sup>363</sup> Vgl. HERTEL 1992, 1.

<sup>364</sup> Vgl. ZENTES 1991, 69.

<sup>365</sup> BECKER/SCHÜTTE 1996, 13.

<sup>366</sup> Vgl. WERING/WIESE 1999, 64. Vgl. MASON et al. 1994, 109.

<sup>367</sup> Vgl. ZENTES et al. 1989, 16 f.



keitsdaten, Seriennummern, Chargen, Lots mit Farb- und Größenvariationen, unterschiedliche Preise in Abhängigkeit vom Verkaufsgebiet) den Ausgangspunkt der Integration. Zusätzlich zu den Stammdaten werden die Bewegungsdaten, z. B. Kundenaufträge oder Lieferantenbestellungen, verwaltet, wobei Strichkodierungs- und RFID-Technologien (s. Kap. 1.4.1) zur Kennzeichnung und Verfolgung der Waren eine bedeutende Rolle übernehmen.<sup>368</sup>

Wesentliche Anforderungen an ein WWS stellen sich wie folgt dar:

- Verwaltung hoher Datenvolumen, z. B. mit einigen hunderttausend Stammdaten und mehreren Millionen Bewegungsdaten pro Tag.
- Zeitnahe Datenverarbeitung zur Unterstützung einer optimalen Unternehmenssteuerung. Änderungen an den Stammdaten und die Erfassung von Bewegungsdaten müssen zeitgleich mit der physischen Warenlogistik erfolgen.
- Flexible Anbindung von Marktpartnern. Durch die Anbindung von Marktpartnern (z. B. Lieferanten) wird gewährleistet, dass die Verfügbarkeit einzelner Artikel ad hoc geprüft und Nachbestellungen rechtzeitig oder gar automatisiert erfolgen können. Da sich das Portfolio an Marktpartnern im Zeitverlauf ändern kann, muss diese Integration eine ausreichend hohe Flexibilität zur Anbindung neuer Marktpartner aufweisen.

Ein WWS unterstützt die Handelsintegration ganzheitliche – also sowohl die unternehmensinterne Integration als auch die Integration mit den Marktpartnern. Damit wird es zur Basis einer verstärkten Kundenorientierung und ermöglicht Konzepte wie das oben genannte ECR.<sup>369</sup> In der Vollendung dieses Integrationskonzeptes erfolgt der Warennachschub zwischen Hersteller und Handel voll automatisiert, wobei der Handel seine Abverkaufszahlen an den Hersteller liefert und die Verantwortung für den Warennachschub beim Hersteller liegt.<sup>370</sup>

#### **4.2.5 DV-technologische Diffusion des integrierten Handels in elektronischen Märkten**

Durch die DV-gestützte Integration lassen sich Handelsfunktionen weitgehend automatisieren. Dies gilt insbesondere dann, wenn Waren oder Dienstleistungen auf

---

<sup>368</sup> Vgl. SITTIG 1977, 89.

<sup>369</sup> Vgl. KOTZAB 1997, 40 f.

<sup>370</sup> Vgl. RICKER/STURTEVANT 1993, 529.

dem elektronischen Wege verteilt werden.<sup>371</sup> Im Gegensatz dazu unterliegt die Automatisierung starken Einschränkungen, wenn die Distribution der Waren physisch erfolgen muss.

Die Automatisierungsbestrebungen nutzen heute vielfach die Infrastruktur des Internets. Im internet-basierten Handel, der als eine Ausprägungsform des elektronischen Handels bzw. E-Commerce gesehen werden kann, werden wesentliche Handelsfunktionen von DV-Systemen ausgeführt.<sup>372</sup> Auf diese Weise konstituieren sich elektronische Märkte. Der Begriff des elektronischen Marktes wurde u. a. an der Hochschule St. Gallen geprägt und wird als digitales, den Handel unterstützendes Medium definiert.<sup>373</sup> Dabei offerieren und tauschen Marktpartner Waren und Leistungen aus und verwenden dazu hauptsächlich DV-Systeme.<sup>374</sup> Wie im traditionellen Markt stehen auch im elektronischen Markt mehrere, unabhängige Leistungsanbieter und -nachfrager einander gegenüber, die sich mittels des Preismechanismus über den Tausch von Waren und Dienstleistungen einigen.<sup>375</sup> Diesem Koordinationsmechanismus wird im elektronischen Markt eine technische Infrastruktur zugrunde gelegt. Sie dient als Medium für die Handelstransaktionen und ersetzt den traditionellen Marktplatz.<sup>376</sup>

Durch die Übertragung von Handelsfunktionen oder gesamten Handelsprozessen auf DV-Systeme verschwimmen die Grenzen zwischen Hersteller, Handel und Konsument, und die Institution des Handels ist nur noch schwer abgrenzbar.

Durch die weite Verbreitung des Internets und durch die hohe Zahl der daran angeschlossenen Unternehmen kann auf elektronischen Märkten eine umfassende Übersicht über Preise und Waren bzw. Leistungen erreicht werden. Elektronische Märkte können somit Eigenschaften erreichen, die denen des vollkommenen Marktes nach neoklassischer Auffassung ähneln.<sup>377</sup> Kennzeichnend hierfür sind <sup>378</sup>

- umfassende Information über Produkte und Unternehmen,
- Unabhängigkeit vom Raum,
- Unabhängigkeit von der Zeit,
- weltweite Erreichbarkeit von Angebot und Nachfrage,

---

<sup>371</sup> Vgl. ZBORNIK 1996, 56.

<sup>372</sup> Vgl. NEUBURGER 1994, 46. Vgl. MERZ 1996, 1.

<sup>373</sup> Vgl. SCHWARZE 1994, 359.

<sup>374</sup> Vgl. ILLIK 1999, 30.

<sup>375</sup> Vgl. ZBORNIK 1996, 61.

<sup>376</sup> Vgl. MERZ 1996, 7.

<sup>377</sup> Vgl. HAERTSCH 2000, 18 f.

<sup>378</sup> Vgl. SCHWARZE 1994, 359.

- hohe Markttransparenz,
- große Reaktions- und Anpassungsgeschwindigkeit.

Eine Herausforderung stellt derzeit weiterhin die Menge der unstrukturierten Informationen dar, die über das Internet aufgerufen werden können. Technologien, die die gewaltige Informationsfülle strukturieren und verdichten, sind derzeit noch nicht ausgereift oder stehen noch nicht flächendeckend zur Verfügung. Die gewaltige Informationsflut erzeugt somit weiterhin Informationsasymmetrie. Dies ist weniger dadurch begründet, dass Informationen nicht verfügbar sind, sondern vielmehr, weil diese unstrukturiert oder nicht aggregiert präsentiert werden.<sup>379</sup>

Dieser Misstand kann durch die Entwicklung von DV-Systemen, die auf die Recherche und Strukturierung von Informationen spezialisiert sind, verbessert werden. Wenn dies gelingt, kommt es in der Wertschöpfungskette zwischen Hersteller und Handel zunehmend zur Auflösung der Unternehmensgrenzen (s. auch Kap. 1.1.3). Die Bedeutung des Handels als Intermediär wird dann geringer, insbesondere wenn einige Handelsaufgaben vom Handel an andere Dienstleistungsunternehmen übertragen werden, so z. B. logistische Aufgaben oder Inkassoaufgaben.

Der Handel würde sich in einem solchen Szenario auf die Kernfunktionen der Sortimentsgestaltung und Informationssuche bzw. Bewertung beschränken.<sup>380</sup> Die Handelsfunktion der Raumüberbrückung sowie die Quantitätsfunktionen verlieren im elektronischen Handel an Bedeutung. Im elektronischen Markt kommt es bei maximaler Automatisierung zur Diffusion des Handels.

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur eines Händlers und seiner Leistungsbeziehungen zu Kunden und Herstellern/Marktpartnern im elektronischen Markt auf. Der Händler übernimmt in dieser Abbildung keine Funktionen der physischen Warenverteilung oder des Inkassos, sondern übergibt diese an spezialisierte Marktpartner. Er kann dann weitgehend durch ein DV-System repräsentiert werden:

---

<sup>379</sup> Vgl. LINDEMANN 2000, 42.

<sup>380</sup> Vgl. FEES 1997, 256.

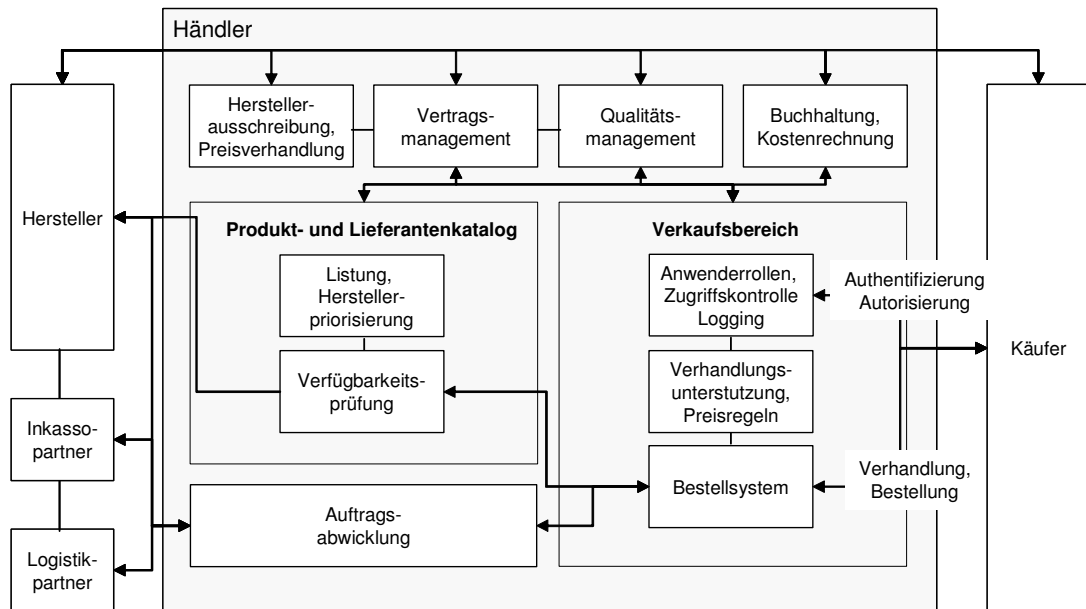


Abbildung 33: Architektur eines elektronischen Händlers in Anlehnung an Schneider/Schnetkamp<sup>381</sup>

### 4.3 Integrierte Enterprise-Resource-Planning-Systeme

Die Software-Gattung der Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP) entstand Anfang der neunziger Jahre in Industrieunternehmen aus der konzeptionellen Zusammenführung des Manufacturing Resources Planning (MRP) mit anderen Unternehmensfunktionen (z. B. Buchhaltung, Personalwesen und Vertrieb).<sup>382</sup> ERP-Systeme sind quasi-standardisierte Software-Systeme zur Integration der einzelnen Unternehmensfunktionen, sowohl untereinander als auch mit der Nachfrage des Marktes. Sie erreichen Integration durch die Bereitstellung einer von den unterschiedlichen Unternehmensfunktionen gemeinsam zu nutzenden Datenbasis sowie durch branchentypische, generische Konfigurationen der einzelnen Unternehmensfunktionen und Geschäftsprozesse. Dadurch wird eine standardisierte und integrierte Ausgangsbasis für die Anwenderunternehmen geschaffen. Zu den bekanntesten ERP-Anbietern zählen u. a. SAP, Oracle, Peoplesoft und Microsoft, wobei SAP mit einem Marktanteil von über 40% derzeit Marktführer ist.<sup>383</sup>

Die zunächst auf Industrieunternehmen ausgerichteten ERP-Systeme wurden im Laufe der Zeit auch für andere Branchen mit speziellen Datenmodellen und

<sup>381</sup> Vgl. SCHNEIDER/SCHNETKAMP 2000, 68.

<sup>382</sup> Vgl. NIEMANN 2002 b, 47. Vgl. TU DRESDEN 2000, Teil 3.

<sup>383</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://www.tse-hamburg.de/Papers/SAP/SAPMarktanteile.html>.

branchenspezifischen Geschäftsprozesskonfigurationen entwickelt. Die folgende Tabelle stellt die von SAP, Oracle und Peoplesoft angebotenen branchenspezifischen Lösungen vergleichend gegenüber.<sup>384</sup>

<b>SAP</b>	<b>Oracle</b>	<b>PeopleSoft<sup>385</sup></b>
Aerospace & Defense	Aerospace and Defense	
Automotive	Automotive	Automotive
Banking	-	Banking and Capital Markets
Chemicals	Chemicals	Chemicals and Lubricants
Consumer Products	Consumer Products	Consumer Products
Defense & Security	-	-
Engineering, Construction & Operations	Engineering and Construction	Construction
Financial Service Provider	Financial Services	-
Healthcare	Healthcare	Healthcare
Higher Education & Research	Education & Research	Higher Education, K-12 Education
High Tech	High Technology	High-Tech Electronics
Industrial Machinery & Components	Industrial Manufacturing	Industrial Manufacturing
Insurance	-	Insurance
Life Sciences	Life Sciences	Life Sciences
Logistics Service Providers	Travel and Transportation	-
Media	-	-
Mill Products	-	-
Mining	-	-
Oil & Gas	Energy	Energy
Pharmaceuticals	-	-
Postal Services	-	-
Professional Services	Professional Services	Professional Services Organization
Public Sector	Public Sector	Federal Government
-	-	State and Local Government
-	Homeland Security (USA-spezifisches Regierungsprogramm)	-
Retail	Retail	Retail
Service Providers	-	-
Telecommunications	Communications	Communications
Utilities	Utilities	Utilities
-	-	Field Service Organizations
-	-	Homebuilder
-	-	Paper and Packaging
-	-	Real Estate
-	-	Staffing

Tabelle 13: Gegenüberstellung der ERP-Branchenlösungen von SAP, Peoplesoft und Oracle

<sup>384</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://www.sap.com/solutions/industry>; <http://www.oracle.com/solutions>; <http://www.peoplesoft.com/corp/en/products/industry/index.jsp> (Juli 2004).

<sup>385</sup> Peoplesoft wurde am 13.12.2004 von Oracle übernommen.

Die von den Herstellern angebotenen ERP-Konfigurationen sind aufgrund individueller Unternehmensanforderungen häufig nicht ausreichend und es kommt zu unternehmensindividuellen Erweiterungen.<sup>386</sup> Es findet eine Individualisierung auf Basis von Standardsoftware statt, mit einer unternehmensindividuellen Gestaltung der Organisationsstruktur und ihrer Parameter. Von Bedeutung ist, dass es dabei nicht um eine umfassende Individualprogrammierung handelt, sondern vielmehr eine verfügbare Standard-Software unternehmensspezifisch angepasst wird: Ziel ist es, die mit Standard-Software möglichen Kosten-, Zeit-, Qualitäts- und Kapazitätsvorteile zu nutzen und dennoch die Abbildung unternehmensspezifischer Daten-, Funktions-, Prozess- und Organisationsmodelle zu ermöglichen.<sup>387</sup> Die Architektur eines ERP-Lösungspakets ist daher von hoher Bedeutung.

SAP führte in diesem Zusammenhang 1996 als Basiskonzept für die R/3-Gesamtarchitektur die Business Framework Architecture (BFA) ein. Diese strukturiert die R/3-Funktionalität in Anwendungskomponenten (Business-Komponenten) und zudem auf Basis eines umfassenden Objektmodells. Die einzelnen Komponenten können mittels sog. BAPIs (Business Application Programming Interfaces) untereinander oder auch mit nicht SAP-Systemen gekoppelt werden.

Die Business-Komponenten bilden eigenständige funktionelle Einheiten und setzen sich aus Business-Objekten zusammen. Geschäftsprozesse werden entweder innerhalb einer Business-Komponente implementiert oder können sich über mehrere Komponenten erstrecken. Beispiele für Business-Komponenten sind:

- SAP BASIS (Basis Technology),
- SAP FI (Financials),
- SAP LO (Logistics) und
- SAP HR (Human Resources).

Business-Objekte repräsentieren fachliche Entitäten (z. B. Kundenaufträge) und kapseln betriebswirtschaftliche Daten und Funktionalität. Sie sind die Grundlage der objektorientierten Strukturierung des R/3-Systems. Mit Hilfe der Business-Objekte wird das SAP-System in kleinere, disjunkte Einheiten zerlegt, wodurch die Strukturierung verbessert und die Komplexität reduziert wird. Ein einzelnes Business-Objekt ist das Abbild eines betriebswirtschaftlichen Sachverhaltes (programmiertechnisch vergleichbar mit Klassen). Es umfasst sowohl die Funktionalität (Methoden) als auch die Daten (Attribute) dieses Sachverhaltes.

---

<sup>386</sup> Vgl. DÜCK/DIETZ 2002, 23.

<sup>387</sup> Vgl. TU DRESDEN 2000, Teil 3.

Bei Business-Objekten wird unterschieden nach Objekttypen (oder Objektklassen) und Objektinstanzen. Während ein Objekttyp eine generische Beschreibung eines Objekts darstellt, sind Objektinstanzen spezifische zur Laufzeit erzeugte (und meistens mit konkreten Daten versehene) Instanzen eines Objekttyps. Beispielsweise kann die Objektinstanz „Mitarbeiter XY“ vom Objekttyp „Mitarbeiter“ abgeleitet werden.

Wie bei programmiertechnischen Klassen gibt es auch bei Business-Objekttypen per Vererbung abgeleitete Objekttypen und darin per Polymorphismus modifizierte Methoden. Beispielsweise ist der Objekttyp „Mitarbeiter“ ein Subtyp (Subklasse), der vom übergeordneten Supertyp (Superklasse) „Person“ abgeleitet wurde.

BAPIs realisieren das Integrationskonzept „Objektintegration“ sowohl auf systemtechnischer als auch auf fachlicher Ebene. Sie bilden standardisierte betriebswirtschaftliche objektorientierte Programmierschnittstellen zu den Business-Objekten und ermöglichen Kommunikation zu SAP-Komponenten. Sie orientieren sich an der fachlichen Begriffswelt und bilden somit eine semantisch hohe Schnittstelle. BAPIs benutzen keine Bildschirmdialoge.

Die BAPIs sollen die mehr als 45.000 vorher verwendeten unübersichtlichen und nicht standardisierten low-level SAP-RFCs (Remote Function Calls) ersetzen. Sie sind als Methoden der SAP-Business-Objekttypen bzw. SAP-Interfacetypen im Business Object Repository (BOR) definiert und werden als Funktionsbausteine implementiert. BAPIs können auch Schnittstellen beschreiben, die außerhalb des R/3-Systems implementiert sind und vom R/3-System in externen Systemen aufgerufen werden können.

Es wird unterschieden zwischen instanzunabhängigen und instanzabhängigen BAPIs:

- Instanzunabhängige BAPIs (Klassenmethoden) verwenden keine spezifischen Objektinstanzen. Beispiele: *GetList()*, *Create()*, *CreateFromData()*, *Replicate()*.
- Instanzabhängige BAPIs (Instanzmethoden) können nur für spezifische Objektinstanzen aufgerufen werden. Beispiele: *GetDetail()*, *GetStatus()*, *Existence-Check()*, *Change()*, *Delete()*, *Cancel()*.

Spezielle Service-BAPIs bieten verschiedene Hilfsfunktionen z. B. zur Transaktionssteuerung. Eine Transaktion, auch LUW (Logical Unit of Work) genannt, ist eine Verarbeitungseinheit, also die Gesamtheit der Schritte eines Vorgangs einschließlich der Fortschreibung auf der Datenbank.

Da sich eine LUW über mehrere BAPIs erstrecken kann, wird das Commit Work-Kommando zum Festschreiben der Änderungen auf der Datenbank nicht von den

BAPIs selbst aufgerufen, sondern vom aufrufenden Programm. Jedes BAPI, das eine Instanz eines Objekts erstellt oder die Daten eines Objekts verändert, hinterlässt einen konsistenten Datenbankzustand. Alle Datenbankänderungen werden als Transaktion vollständig oder überhaupt nicht ausgeführt. Bei SAP gilt das ACID-Prinzip, wonach Transaktionen Atomic (atomar), Consistent (konsistent), Isolated (eigenständig) und Durable (dauerhaft) sein müssen.

Das von SAP etablierte BAPI-Schnittstellenkonzept wurde ab R/3 Release 4.7 durch ein auf XML-basiertes Web-Service-Konzept (mittels SOAP/WSDL/UDDI) erweitert. Die BAPIs bleiben dabei erhalten, aber alle BAPI-Funktionen sind dadurch mittels des SOAP-Protokolls ansprechbar. Es ist zu vermuten, dass zukünftige SAP-Funktionen Features nur noch über SOAP erreichbar sind.

Das SAP R/3 Business Object Repository (BOR) verwaltet alle Business-Objekttypen, BAPIs, SAP-Interfacetypen, ihre Definitionen und Methoden. Das BOR wird neben der Speicherung von SAP-Business-Objekttypen und ihren BAPIs für den Archive Link, die Nachrichtensteuerung und andere generische Objektdienste verwendet. Im BOR sind alle relevanten Informationen zu den SAP-Business-Objekttypen, ihren Schlüsselfeldern und den BAPI-Methoden abgelegt, die benötigt werden, um die richtigen Objekttypdefinitionen und BAPI-Aufrufe in ein Anwendungsprogramm zu integrieren. Die Laufzeitumgebung des BOR empfängt Anforderungen von Client-Anwendungen zur Erstellung von Laufzeitobjekten und erstellt die entsprechenden Objektinstanzen.

Bereits seit R/3 Release 2.2 bietet SAP zudem das Kommunikationskonzept IDoc an, das auf dem Austausch von Geschäftsdokumenten basiert, wie sie sonst auch per Brief oder Fax übermittelt werden könnten. IDoc überträgt die Daten als elektronisch auswertbare einfache ASCII-Textdateien in einem definierten Format, wodurch Transaktionen beschleunigt, Transaktionskosten verringert und Medienbrüche vermieden werden. Zusätzlich werden Statusinformationen übermittelt. IDoc ist nicht EDIFACT und Open-EDI kompatibel, wenngleich die Konvertierung in diese Formate möglich ist. Anders als neuere XML-Formate ist IDoc nicht selbstbeschreibend. IDocs entstehen in der Regel entweder durch Nachrichtensteuerungs- und Nachrichtenfindungsmechanismen oder im Workflow-Management. Während BAPIs das Integrationskonzept der Objektintegration realisieren, folgen IDocs dem Integrationskonzept der datenflussorientierten Funktionsintegration.

Der Integrationsdienst ALE (Application Link Enabling) unterstützt Konfiguration, Betrieb und Datenreplikation von verteilten Anwendungen. ALE ermöglicht die technische Integration von Geschäftsprozessen, die über mehrere R/3- oder Fremdsysteme hinweg abgewickelt werden. Grundlage dafür ist eine systemgrenzenüber-



greifende Verteilung der betreffenden Business-Objekte mit Hilfe des ALE-Verteilungsmodells. ALE umfasst einen betriebswirtschaftlich kontrollierten Nachrichtenaustausch zwischen verteilten Anwendungen bei konsistenter Datenhaltung. Die Anwendungsintegration erfolgt nicht über eine zentrale Datenbank. Stattdessen greifen Anwendungen auf eine lokale Datenbank zu. Die Datenhaltung ist redundant. ALE gewährleistet Verteilung und Abgleich von Stamm-, Steuer- und Bewegungsdaten über asynchrone Kommunikation. Zum Lesen von Daten nutzt ALE synchrone Verbindungen. Die Infrastrukturplattform NetWeaver dient in Ergänzung zum ALE-Konzept als Integrations- und Ablaufumgebung und ermöglicht die Entwicklung sog. xApps (gesprochen Cross Apps), womit DV-Systeme bezeichnet werden, die aus unterschiedlichen, bereits bestehenden DV-Systemen zusammengesetzt sind.<sup>388</sup>

#### **4.4 Branchenunabhängige Integrationskonzepte**

Im vorherigen Kap. wurden Integrationskonzepte für Industrie und Handel sowie die Integrationsplattform der ERP-Systeme vorgestellt. Diese Integrationsansätze werden vom Autor als eher branchenspezifisch charakterisiert. In Ergänzung dazu existieren Integrationskonzepte, die nur bedingt in Abhängigkeiten von einer spezifischen Branche stehen und daher als eher branchenunabhängig bezeichnet werden können. Beispiele hierfür sind Portal-, Groupware- und Workflow-Systeme sowie integrierte Systeme des Marketings/Vertriebs oder für die Entscheidungsunterstützung der Unternehmensleitung.

##### **4.4.1 Integration humaner Potentiale über Portal- und Groupware-Systeme**

Für die Integration humaner Potentiale, die in Arbeitsgruppen organisiert sind, bieten sich Portal- und Groupware-Systeme an. Sie leisten zum einen die Integration der Arbeitsgruppenmitglieder untereinander und zum anderen die effiziente Integration verschiedener an einem Arbeitsplatz benötigter, funktionaler DV-Systeme mittels einer einheitlichen Benutzerschnittstelle.<sup>389</sup> Insbesondere durch letzteren Aspekt erklärt sich die Verwendung des aus dem Lateinischen entlehnten Portal-Begriffs, der sich in seiner ursprünglichen Bedeutung auf den Eingang von Tempeln, Kirchen

---

<sup>388</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://www.sap.com/solutions/netweaver/> (August 2004).

<sup>389</sup> Vgl. KOUNADIS 2000, 30-34.

und Palästen bezieht.<sup>390</sup> In seiner initialen Verwendung wurde der Begriff des Portals im Wesentlichen zur Bezeichnung von Einstiegsseiten ins Internet verwendet. Anwender nutzten spezifische Webseiten als Ausgangspunkt für das Surfen im Internet.<sup>391</sup>

Bestgen et al. beschreiben ein Portal als personalisierbare Homepage, die eine inhaltlich wie auch visuell benutzerspezifisch konfigurierbare, übersichtsartige Darstellung von Informationen beliebiger und unterschiedlichster Quellen sowie eine einfache Navigation und direkten Zugriff auf die zugrunde liegenden Daten erlaubt.<sup>392</sup> Bruse stellt fest, dass 1998 erstmals Überlegungen zur Übertragung des Portal-Konzeptes auf Unternehmen und deren Intranets formuliert und darauf verwiesen wurde, dass Portale eine fundamentale Komponente des Informationsmanagements in Unternehmen darstellen können.<sup>393</sup>

Der Autor der vorliegenden Arbeit erachtet jedoch auch Groupware-Konzepte als Vorgänger der Portal-Konzepte. Groupware-Konzepte fanden bereits in den achtziger Jahren große Verbreitung und wurden z. B. mittels Technologien wie Lotus Notes implementiert. Der Groupware-Begriff wird in die Kategorie der Systeme des Computer Supported Cooperative Work (CSCW) eingereiht.<sup>394</sup> Groupware-Systeme sind auf die Unterstützung von Arbeitsgruppen (z. B. Projektteams oder Abteilungen) mit schlecht strukturierbaren Arbeitsabläufen ausgerichtet. Sie unterstützen die Integration innerhalb dieser Arbeitsgruppen, insbesondere auch im Sinne der Kollaboration (s. Kap. 1.2.3). Die kollaborationsunterstützende Eigenschaft der Groupware-Systeme wird als ein Grund für die Popularität der Groupware-Systeme in den achtziger und neunziger Jahren angesehen. Groupware-Systeme mildern den Mensch/Maschine-Gegensatz und unterstützen die vom Human-Relations-Ansatz als zentrales Element betrachtete Kollaboration. Groupware-Systeme werden deshalb auch als interdisziplinäres Forschungsgebiet u. a. aus Informatik, Soziologie, Psychologie, Arbeits- und Organisationswissenschaften, Anthropologie, Ethnographie, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftswissenschaften verstanden.<sup>395</sup>

Johansen beschreibt den Groupware-Begriff als „a generic term for specialised computer aids that are designed for the use of collaborative work groups. Typically,

---

<sup>390</sup> Vgl. BERTELSMANN LEXIKOTHEK 1991, 384

<sup>391</sup> Vgl. NAIL et al. 1999, 6.

<sup>392</sup> Vgl. BESTGEN et al. 1999, 15.

<sup>393</sup> Vgl. BRUSE 2000, 14.

<sup>394</sup> Vgl. BORNSCHEIN-GRASS et al. 1995, 13.

<sup>395</sup> Vgl. GREENBERG 1991, 1 f. Vgl. HASENKAMP/SYRING 1994, 17.

these groups are small, project-oriented teams".<sup>396</sup> Nastansky versteht Groupware-Systeme als

„computerunterstützte Konzepte für die Teamarbeit ..., [die den] Arbeitsfluß und das Vorgangsmanagement in den vielfältigen Kommunikations- und Abarbeitungsinteraktionen zwischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Office-Bereich bzw. in Projektteams [unterstützen]“.<sup>397</sup>

Portale und Groupware-Systeme bieten Mitarbeitern DV-Systemfunktionen arbeitsplatzspezifisch an und zwar im Rahmen einer integrierten Benutzerschnittstelle. Dabei werden auch verschiedene Dimensionen der Arbeitsgruppen-Kollaboration berücksichtigt, so z. B. die räumliche und zeitliche Verteilung der Teammitglieder sowie unterschiedliche Gruppengrößen.<sup>398</sup>

Portale und Groupware-Systeme umfassen z. B.<sup>399</sup>

- Nachrichtensysteme (z. B. E-Mail oder Videokonferenzsysteme),
- Screensharing-Systeme,
- Diskussionsforen,
- Kalendersysteme,
- Ad-hoc- / Instant-Messaging-Systeme,
- Dokumentenverwaltungs- und Datenbanksysteme.

Diese die allgemeine Kollaboration unterstützenden Systeme werden dann durch arbeitsplatzspezifische, funktionale DV-Systeme (z. B. für die Erbringung von Buchhaltungsaufgaben) ergänzt.<sup>400</sup>

Die Bereitstellung der benötigten DV-Systemfunktionen unter einer integrierten Benutzeroberfläche stellt eine technologische Herausforderung für Portale und Groupware-Systeme dar:

Lotus Notes als eines der bekanntesten Groupware-Produkte löst diese Aufgabe im Rahmen einer Client/Server-Architektur. Hierbei stellen unterschiedliche Serverprozesse die einzelnen funktionalen Bereiche als Dienste bereit. Die Dienste werden für die Anwender in integrierter Form unter einem Client präsentiert, der zudem für verschiedene Betriebssysteme verfügbar ist. Für den Fall, dass einzelne Teammitglieder nicht permanent online mit den anderen Teammitgliedern verbunden sind, bietet Lotus Notes geeignete Offline-Unterstützung an. Ein Beispiel dafür sind

<sup>396</sup> JOHANSEN 1988, 1.

<sup>397</sup> Nastansky 1993.

<sup>398</sup> Vgl. BORNSEIN-GRASS et al. 1995, 24f.

<sup>399</sup> Vgl. PETROVIC 1993, 22. Vgl. TEUFEL 1996, 46, Vgl. NIEMANN 2002 a, 33.

<sup>400</sup> Vgl. BORGHOFF/SCHLICHTER 1995, 5. Vgl. TEUFEL 1996, 42.

Replikationsmechanismen, die eine dezentrale Verwaltung von Informationen ermöglichen. Die Replikation gleicht die dezentralen Datenbestände in regelmäßigen Zeitabständen ab, so dass jeder der dezentralen Datenbestände über den gleichen Informationsstand verfügt.<sup>401</sup>

Auch Portale verwenden eine mehrschichtige Client/Server-Architektur, und wie bei der Systemarchitektur von Groupware-Systemen befindet sich der überwiegende Teil der Portal-Systemarchitektur nicht auf dem Endgerät der Endanwender, sondern auf speziellen Portal-Servern. Die Anwender verwenden Browser als Client-Software für den Zugang zum Portal. Beim Eintritt in ein Portal erreichen die Anwender zunächst das User-Frontend. Es umfasst den für den Anwender sichtbaren Bereich, mit dem der Anwender direkt interagiert und der vordergründig das personalisierbare Portal darstellt. Das User-Frontend wird über das Portal-Backend mit Informationen versorgt.<sup>402</sup>

Das User-Frontend unterscheidet Informationsmodule, Raster und Vorlagen.

- Informationsmodule stellen eine kleine zusammenhängende Einheit des Portals dar und enthalten Informationen zu einem Themengebiet. Aus welcher Quelle sie stammen, ist für den Benutzer prinzipiell sekundär.
- Raster sind tabellarische Strukturen, deren Zellen den einzelnen Informationsmodulen als Basis dienen. Vorlagen werden vorab definiert und können dazu verwendet werden, um von ihnen einzelne Raster abzuleiten. Damit lassen sich Anforderungen an die Konsistenz des Aufbaus und der Gestaltung der Raster steuern.

---

<sup>401</sup> Vgl. FOCHLER et al. 1996, 56.

<sup>402</sup> Vgl. BRUSE 2000, 21-26.

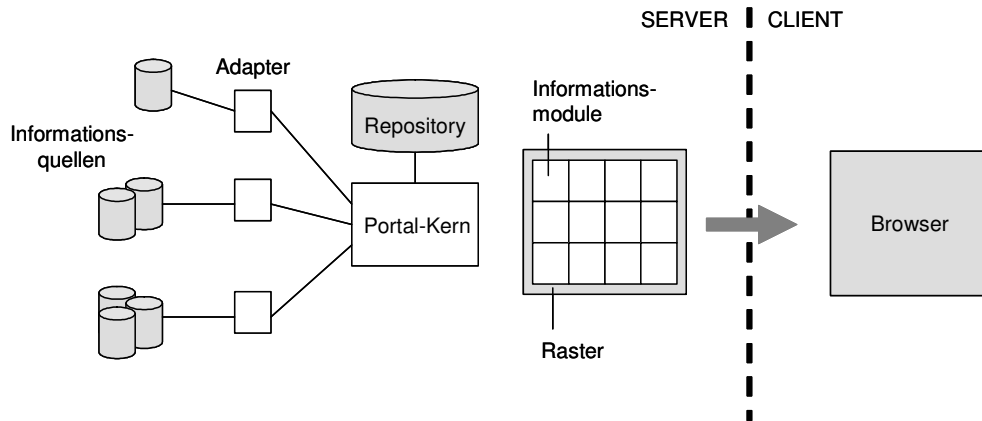


Abbildung 34: Konsolidierung unterschiedlicher Informationsquellen im Rahmen einer Portal-Architektur.<sup>403</sup>

Das Portal-Backend ist ähnlich dem Frontend in mehrere Schichten unterteilt: Die erste Schicht stellt der Portal-Kern dar, die über eine Zwischenschicht vom Adapter auf die dritte Schicht der Informationsquellen zugreift.

- Der Portal-Kern ist für die Koordination und Steuerung aller Vorgänge im Portal verantwortlich. Dazu zählen insbesondere die Personalisierung der Raster, die Bearbeitung von Ereignissen, die Einhaltung von Sicherheitsrestriktionen und die Benutzerverwaltung.
- Adapter, die von einzelnen Herstellern auch als Portlets bezeichnet werden,<sup>404</sup> greifen auf die einzelnen Informationsquellen zu, die im Portal vertreten sind. Dazu beziehen die Adapter zunächst Konfigurationsinformationen über die anzubindende Informationsquelle aus dem Portal Repository und stellen dann die Verbindung zur Informationsquelle her.
- Die Informationsquellen liefern bzw. speichern die Informationen, auf die mittels der Adapter zugegriffen wird, und die letztendlich in den Informationsmodulen des Portals angezeigt bzw. erfasst werden.
- Das Portal Repository dient zur Verwaltung von Portal-Konfigurationsdaten, z. B. der Benutzerprofile, die die Zugriffsrechte unterschiedlicher Benutzergruppen bestimmen.

<sup>403</sup> Vgl. BULLINGER et al. 2002, 20; BRUSE 2005, 164.

<sup>404</sup> Vgl. NIEMANN 2002 a, 33.

#### 4.4.2 Workflow-Systeme zur Integration der Dokument- und Formularbearbeitung

Workflow-Systeme wurden in den neunziger Jahren umfassend und in Zusammenhang mit dem organisationstheoretischen Konzept der Geschäftsprozessorientierung diskutiert. Sie gelangten dabei zu Popularität, da sie die im Rahmen der organisationstheoretischen Diskussion betrachteten ablauforganisatorischen Anforderungen an DV-Systeme zu erfüllen schienen.<sup>405</sup>

Ein Workflow kann als eine Reihe von Aktivitäten zur Erreichung eines Prozessziels verstanden werden. Dabei werden dem einzelnen Mitarbeiter bestimmte Arbeitsschritte zugeordnet, ihm Anwendungssoftware zur Ausführung dieser Arbeitsschritte zur Verfügung gestellt und seine Arbeitsergebnisse anschließend automatisch weitergeleitet.<sup>406</sup> Die Zielsetzung beim Einsatz von Workflow-Systemen liegt in der Verkürzung der Durchlaufzeiten von Bearbeitungsobjekten innerhalb der Geschäftsprozesse.<sup>407</sup>

Die Workflow Management Coalition (WFMC) übernimmt eine tragende Rolle bei der Definition des Workflow-Begriffs und entwickelt zudem ein Referenzmodell für Workflow-Systeme, das u. a. die Inter-Operabilität zwischen verschiedenen Workflow-Systemen ermöglichen soll.<sup>408</sup> In der Definition der WFMC wird ein Workflow als Automatisierung eines Geschäftsprozesses verstanden, in dem Aufgaben und elektronische Dokumente entsprechend definierter Regel von einem Geschäftsprozessteilnehmer an den nächsten gereicht werden.<sup>409</sup> Sie grenzt den Workflow-Begriff damit von anderen in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe wie den Begriffen des Geschäftsprozesses, des Workflow-Management-Systems, der Prozessinstanzen und der Aktivitätsinstanzen klar ab. Folgendes Modell erklärt die Begriffe und ihren Zusammenhang untereinander.

---

<sup>405</sup> Zu diesen Veränderungen und den Möglichkeiten des Workflow-Management vgl. NIPPA/PICOT 1995, 14 f.; OSTERLOH/FROST 1996, 7; BECKER/VOGLER 1997, 2; VOGLER/JABLONSKI 1998, 2.

<sup>406</sup> Vgl. zu den Aufgaben und Funktionen von Workflow-Systemen LEHMANN/ORTNER 1998, 61 f.

<sup>407</sup> Vgl. COMPUTERWOCHE 1999, 6-10.

<sup>408</sup> Vgl. WFMC (3) 1999, 5.

<sup>409</sup> Vgl. WFMC (3), 8.

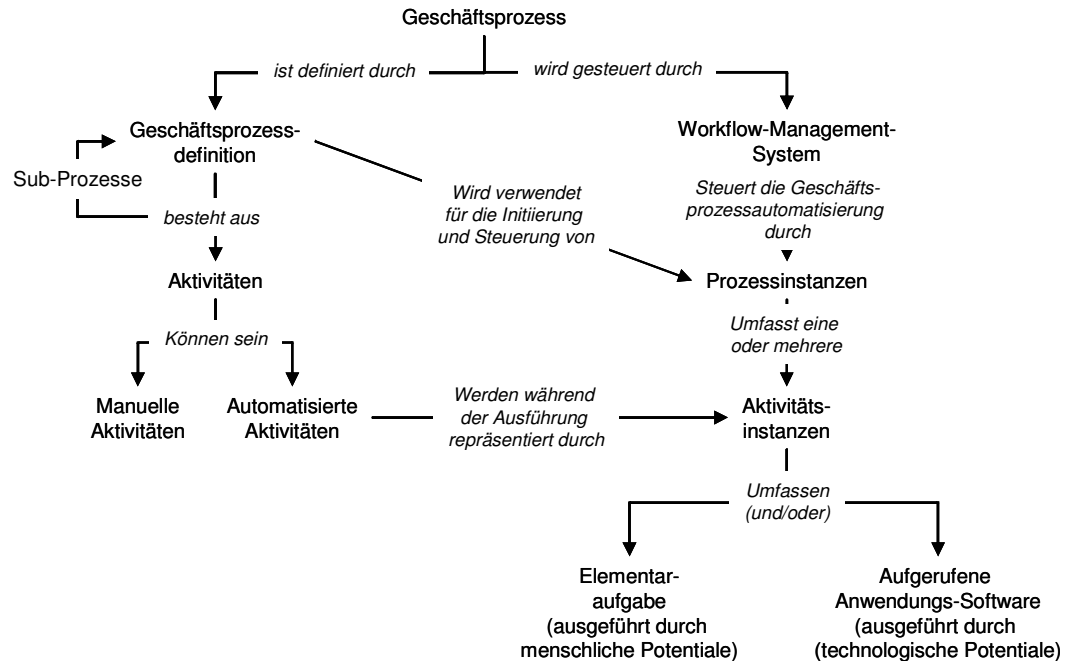


Abbildung 35: Begrifflicher Rahmen der WPMC<sup>410</sup>

Workflow-Systeme nutzen das Integrationspotential von DV-Systemen vor dem Hintergrund der Prozessorganisation überwiegend im Kontext eines administrativen und dokumentorientierten Unternehmensumfeldes.<sup>411</sup> Hasenkamp bezeichnet Workflow-Systeme als Bürovorgangssysteme, die eine automatische Weiterleitung von Dokumenten an den zuständigen Bearbeiter steuern.<sup>412</sup> Workflow-Systeme unterstützen darüber hinaus die Einbindung von Anwendungssoftware, damit elektronische Dokumente effizient bearbeitet und Daten aus Anwendungssoftware übernommen werden können. Eine Studie der Computerwoche aus dem Jahr 2000, bei der 228 überwiegend produzierende Unternehmen befragt wurden, unterstreicht dies. Die Studie zeigt aber auch, dass Workflow-Systeme neben ihrem Einsatz in administrativen Unternehmensbereichen ebenso in der Produktion eingesetzt werden.

Workflows können in Abhängigkeit von der Struktur und Häufigkeit der Aufgaben unterschieden werden nach

- Ad-hoc-Workflows, die seltene Vorgänge ohne genaue Regeln und Strukturen steuern,

<sup>410</sup> Vgl. WPMC (3), 7.

<sup>411</sup> Vgl. WENTZEL 1997, 33; MEYER 1998, 29.

<sup>412</sup> Vgl. HASENKAMP/SYRING 1994, 29.

- Administration Workflows, die zwar wiederkehrende und geregelte, aber nicht ausreichend strukturierbare Abläufe managen, und
- Production Workflows, die regelmäßige, feste Abläufe steuern.<sup>413</sup>

Es ist zu vermuten, dass die Implementierung von Ad-hoc- und Administration Workflows im Gegensatz zu Production Workflows aufgrund des ungünstigen Verhältnisses von Analyse- und Implementierungsaufwand zur Wiederholungszahl der dadurch gesteuerten Prozessinstanzen – und somit zu den dadurch erzielbaren Effizienzvorteilen – eine eher niedrigere Rentabilität erbringt. Darüber hinaus erleichtern gut strukturierte Geschäftsprozesse den Einsatz von Workflow-Systemen.

Die technologische Architektur eines Workflow-Systems unterscheidet in der Spezifikation der WFMC vier verschiedene Module:<sup>414</sup>

Architekturbestandteile eines Workflow-Systems	Beschreibung
Prozessdefinitions-Modul	Es dient der Beschreibung der im Workflow-System abzubilden den Workflows. Die WFMC schlägt hierzu die von ihr entworfene und an den XML-Standard angelehnte Beschreibungs- und Programmiersprache XPDL vor. <sup>415</sup>
Workflow Engine	Sie führt die über das Prozessdefinitions-Modul beschriebenen Workflows aus.
Administrations- und Monitoring-Modul	Es dient der Verwaltung des Workflow-Systems (z. B. Vergabe von Zugriffsberechtigungen).
Anwendungssoftware Schnittstellen	Es unterstützt die Einbindung von Anwendungssoftware (sowohl auf den Endgeräten der Anwender als auch auf Server-Systemen). Durch eine Vielzahl von Schnittstellen zu anderen Technologien werden Workflow-Systeme in einem heterogenen DV-technologischen Umfeld zu einem wirkungsvollen, integrativen Bindeglied. <sup>416</sup>
Schnittstellen zu anderen Workflow-Systemen	Sie unterstützen die Ausführung von Workflows über mehrere Workflow-Systeme (z. B. beim parallelen Einsatz von Workflow-Systemen unterschiedlicher Hersteller).

Tabelle 14: Architektur eines Workflow-Systems

Zusätzlich zur Unterscheidung dieser einzelnen Systemarchitekturkomponenten (s. Tabelle 14) ist es sinnvoll, den Begriff des Workflow-Management-Systems (WMS) von den im WMS ausgeführten Workflow-Management-Anwendungen (WMA) abzugrenzen. Eine WMA umfasst die programmierte Steuerung eines Geschäfts-

<sup>413</sup> Vgl. HILPERT 1993, 127. MARSHAK 1995, 77.

<sup>414</sup> Vgl. WFMC (2) 2002, 17 f.

<sup>415</sup> Vgl. WFMC (1) 2002, 6.

<sup>416</sup> Vgl. LEHMANN/ORTNER 1998, 62.



prozesses, die mittels der Workflow Engine ausgeführt wird. Das WMS bietet sowohl die Werkzeuge zur Programmierung als auch zum Ablauf der WMA.<sup>417</sup>

WMS und WMA sind der Steuerungsebene zugeordnet und somit von der Ausführungsebene abzugrenzen. Während die Steuerung durch WMS und WMA erfolgt, liegt die Ausführung bei den humanen und anderen, technologischen bzw. maschinellen Potentialen des Unternehmens (z. B. anderer Anwendungssoftware). Die Steuerungsebene arbeitet ein Entscheidungsprogramm ab, vergibt Arbeitsanweisungen und überwacht deren Ausführung. WMS und WMA steuern somit den Kontrollfluss (Fluss der Steuerungsdaten), regeln jedoch nicht im Detail die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte. Dies bleibt den Potentialen auf der Ausführungsebene überlassen.

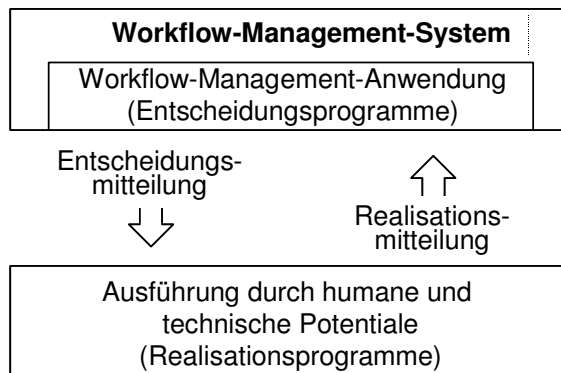


Abbildung 36: Arbeitsweise eines Workflow-Systems

Mit der Trennung in eine Steuerungs- und eine Ausführungsebene kann ein hohes Maß an Flexibilität gewährleistet werden. Einerseits kann auf der Steuerungsebene der Kontrollfluss geändert werden, ohne dass dies nennenswerte Auswirkungen auf die Ausführungsaufgaben hat. Die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte wird bei geändertem Kontrollfluss aus Sicht der Ausführungsebene nicht notwendigerweise verändert. Andererseits wird die Steuerungsebene nicht notwendigerweise durch Änderungen der Ausführungsebene beeinflusst.<sup>418</sup>

Die Zuordnung von Arbeitsschritten der Steuerungsebene zu Arbeitsschritten der Ausführungsebene erfolgt innerhalb des Workflow-Systems mittels eines Operationsschemas, das sich an einem spezifischen Arbeitsziel orientiert. Die Struktur eines Workflows besteht dann aus einem Steuerungsschema mit Kontrollflusskonstrukten, einem Ausführungsschema mit Elementarfunktionen oder Aktivitätstypen

<sup>417</sup> Vgl. JABLONSKI et al. 1997, 491.

<sup>418</sup> Vgl. ORTNER 1997. Zur Funktionsweise von Ad-hoc-Workflows vgl. FOCHLER et al. 2000, 191 ff.

und einem Operationsschema, das als Kartesisches Produkt (n:m-Zuordnung) aus Steuerungsschema und Ausführungsschema definiert werden kann.<sup>419</sup>

Neben der Trennung von Steuerung und Ausführung lässt sich durch den Einsatz von WMS auch eine Trennung von Geschäftsprozess-Schema und -ausprägung realisieren. Während die Trennung von Steuerungs- und Ausführungsebene eine Zuordnungsflexibilität von Arbeitsschritten und Arbeitsreihenfolgen gewährleistet, ermöglicht die Trennung von Geschäftsprozess-Schema und -ausprägung eine Aktualisierungsflexibilität zwischen dem allgemeinen Schemaentwurf und seinen singulären Implementierungen (Ausprägungen). Ortner sieht darin den eigentlichen Schlüssel zur Erreichung einer hohen Flexibilität beim WMS-Einsatz.<sup>420</sup>

Obwohl die Auswirkungen von WMS in der Literatur überwiegend qualitativ und nicht quantitativ beschrieben werden,<sup>421</sup> erkennt der Autor der vorliegenden Arbeit ein hohes Potential für eine umfassende Integration des Unternehmens im Sinne des CIB. In Kap. 5.2 wird daher weiterführend auf technologische Aspekte der Ablaufsteuerung durch DV-Systeme im Rahmen der EAI-Thematik eingegangen.

#### **4.4.3 Vertikale Integration im Rahmen analytischer und entscheidungsunterstützender Systeme für die Unternehmensleitung**

Entscheidungsunterstützende Systeme bieten analytische Verfahren zur Auswertung von Unternehmensdaten und liefern dadurch Hilfestellung in Entscheidungsprozessen. Sie werden überwiegend in dispositiven Unternehmensbereichen eingesetzt und erfordern die Bereitstellung operativer Geschäftsdaten durch die operativen Ebenen des Unternehmens, wodurch sich die Integrationsthematik rund um den Einsatz dieser Systeme etabliert. Seit den neunziger Jahren werden entscheidungsunterstützende Systeme im Rahmen der Diskussion über Data-Warehouse-Systeme, Online Analytic Processing und Data-Mining-Systeme behandelt.

- Ein Data-Warehouse-System (DWS) kann als Datenbank-System verstanden werden, das verschiedene Datenquellen integriert und den Anwender bei der Datenanalyse unterstützt.<sup>422</sup> Es schafft eine einheitliche Datenplattform für dispositive, d. h. analytische Aufgaben von Entscheidern. Inmon definiert DWS als eine

---

<sup>419</sup> Vgl. LEHMANN/ORTNER 1998, 67.

<sup>420</sup> Vgl. ORTNER 1997, 87 f.; vgl. weiterhin zur Diskussion der Gefahr der Automatisierung ineffizienter Abläufe durch Workflow-Systeme LEHMANN/ORTNER 1998, 62.

<sup>421</sup> Vgl. DAMSCHIK/HÄNTSCHEL 1995, 19; KUENG 1998, 13 u. 17 ff.; BRYNJOLFSSON 1993; MOONEY et al. 1996.

<sup>422</sup> Vgl. BAUER/GÜNZEL 2001, 5.

themenbezogene, dauerhafte Sammlung von Informationen zur Entscheidungsunterstützung des Managements.<sup>423</sup>

- Ein Online Analytic Processing System (OLAP) dient der interaktiven Datenanalyse durch den Anwender. Die darin bereitgestellte Funktionalität wird zur Verdichtung und multidimensionalen Darstellung von Daten sowie zur Validierung von Hypothesen eingesetzt.<sup>424</sup>
- Ein Data-Mining-System (DMS) stellt die eigentlichen Auswertungswerkzeuge zur nicht-trivialen Entdeckung von Mustern in Datenbeständen bereit.<sup>425</sup> Dabei werden Verfahren der Mustererkennung (z. B. Clusteranalyse, Bayes-Verfahren, Fuzzy-Analyse), statistische Verfahren und Verfahren des induktiven Lernens eingesetzt.<sup>426</sup> Unter einem Muster wird in diesem Zusammenhang eine Beschreibung von Daten definiert, die einfacher ist als die Aufzählung der Daten selbst.<sup>427</sup> Synonym zum Data-Mining-Begriff werden auch Begriffe wie Knowledge Discovery und Information Harvesting verwendet.<sup>428</sup>

DWS mit darauf aufbauenden OLAP-Systemen oder DMS können für unterschiedliche Anwendungsbereiche eingesetzt werden (z. B. im Database-Marketing<sup>429</sup>, zur Auswertung von Messreihen in der Pharmaindustrie oder bei der Debitorenanalyse im Kreditwesen). Bauer/Günzel unterscheiden Einsatzbereiche nach Analyseaufgaben (z. B. Controlling, Kennzahlensystem, Kostenrechnung), Planungsaufgaben (z. B. Absatz-, Beschaffungs-, Investitions-, Personalplan) und projektartigen Kampagnen (z. B. Marketingkampagnen), bei denen Planungs- und Analyseaufgaben kombiniert werden.<sup>430</sup> Im Rahmen dieser Arbeit werden DWS generell als geeignet erachtet, um die dispositiven Unternehmensbereiche im Rahmen der Entscheidungsfindung zu unterstützen.

Das Konzept entscheidungsunterstützender DV-Systeme ist jedoch weit älter als die in den neunziger Jahren etablierten Begriffe der DWS und DMS.<sup>431</sup> Bereits Ende der sechziger Jahre wurde von Management-Informationssystemen (MIS) gesprochen, die den Entscheidungsträgern im Unternehmen jederzeit alle von ihnen benötigten

---

<sup>423</sup> Vgl. INMON 1992, 25.

<sup>424</sup> Vgl. BAUER/GÜNZEL 2001, 65.

<sup>425</sup> Vgl. FRAWLEY et al. 1991, 3.

<sup>426</sup> Vgl. WIRTH/REINARTZ 1996, 77. Vgl. Mertens/Wieczorrek 2000, 216-221.

<sup>427</sup> Vgl. hierzu FAYAD et al. 1996, 6.

<sup>428</sup> Vgl. KÜPPERS 1999, 17. Einige Autoren ordnen die Begriffe hierarchisch an. So wird Data Mining als Schritt innerhalb des Knowledge Discovery beschrieben. Vgl. hierzu FAYAD et al. 1996, 9.

<sup>429</sup> Vgl. LINK/HILDEBRAND 1993, 31.

<sup>430</sup> Vgl. BAUER/GÜNZEL 2001, 17-24.

<sup>431</sup> Vgl. SCHINZER et al. 1999, 1.

Informationen zur Verfügung stellen sollten.<sup>432</sup> Später entstanden dazu begriffliche und konzeptionelle Erweiterungen, die als Führungsinformations- (FIS), oder schlicht als Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS) bezeichnet wurden. Die begrifflichen und konzeptionellen Generationen bis hin zu den heutigen Data-Warehouse-Systemen werden im Folgenden tabellarisch beschrieben:<sup>433</sup>

	<b>MIS</b>	<b>EUS</b>	<b>FIS</b>
Entstehung	sechziger Jahre	siebziger Jahre	achtziger Jahre
Hauptzielgruppe	Gesamtes Management	Oberes und mittleres Management	Oberes Management
Hauptnutzergruppe	Unteres und mittleres Management	Stäbe und mittleres Management	Stäbe und mittleres Management
Datenquellen	Intern	Intern und extern	Intern und extern
Datenbeschaffenheit	Quantitativ, detailliert	Quantitativ, sehr detailliert	Vorwiegend quantitativ, wenig detailliert
Zeithorizont	Vergangenheit	Zukunft	Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft
Problemstruktur	Gut strukturiert, regelmäßig wiederkehrend	Semi-strukturiert, selten wiederkehrend, ad hoc	Wechselnd, unspezifisch, ad hoc
Verarbeitungsmodus	Batch	Interaktiv	Interaktiv
Funktionen	Datenzugriff und Statistik	Modellierung, Analyse, Simulation	Informationsaggregation, Status-Übersicht
Output	Steuerung und Kontrolle	Planung	Planung, Steuerung und Kontrolle

Tabelle 15: Vergleich zwischen MIS, EUS und FIS<sup>434</sup>

Von Bedeutung bei dieser historischen Entwicklung sind insbesondere

- die konzeptionelle Erweiterung der Datenhaltung: Interne Datenbestände werden durch externe Datenbestände ergänzt.
- die Zukunfts- bzw. Planungsorientierung der Auswertung<sup>435</sup> und
- die interaktive Benutzerführung.<sup>436</sup>

Der Aspekt der interaktiven Benutzerführung wird bei den EUS und FIS insbesondere durch OLAP-Technologie ermöglicht. Erst mit dem Aufkommen der DWS wurden zur Datenanalyse Data-Mining-Verfahren propagiert, deren Zielsetzung in einer hypothesenfreien und weitgehend automatisierten Analyse besteht.<sup>437</sup> Sie vermei-

<sup>432</sup> Vgl. REAM 1960, 92.

<sup>433</sup> Vgl. OPPELT 1995, 102 f, 174 .

<sup>434</sup> In Anlehnung an BULLINGER 1995, 19. Vgl. KÜPPERS 1999, 38. Vgl. SCHINZER et al. 1999, 5-14.

<sup>435</sup> Vgl. BAUER/GÜNZEL 2001, 21 f.

<sup>436</sup> Vgl. STAHLKNECHT/HASENKAMP 1999, 410 ff.

<sup>437</sup> Vgl. GARDNER 1996, 3.

den die Vorgabe von Hypothesen für den Anwender und erkennen stattdessen Muster und Auffälligkeiten automatisch, um sie dem Anwender zur Interpretation vorzulegen.

DWS erfordern ein vertikales Integrations- und Verdichtungskonzept innerhalb der Informationssystem-Architektur des Unternehmens. Im Gegensatz zu den transaktionsorientierten, operativen Systemen sind DWS subjektorientiert, nicht flüchtig, time-variant und non-volatil. Die Daten eines DWS sind auf Sach- und Themengebiete ausgerichtet und nicht wie bei operativen Systemen prozess- oder funktionsorientiert.<sup>438</sup>

Aus der Integrations- und Verdichtungsanforderung leitet sich die Systemarchitektur von DWS ab. Dabei werden idealtypisch folgende Komponenten unterschieden:<sup>439</sup>

- Datenbasis: Die Datenbasis bildet den Kern des DWS, sie enthält aktuelle und historische Daten aus allen eingebundenen Unternehmensbereichen in unterschiedlichen Verdichtungsstufen. Sie wird meist als redundanter Datenbestand zu den Datenbeständen der operationalen DV-Systeme geführt.
- Transformationsprogramme: Transformationsprogramme dienen der Übernahme unternehmensinterner und -externer Daten in das DWS. Die unternehmensinternen Daten werden während des Betriebs aus operativen Systemen gewonnen.
- Meta-Datenbasis: Die Meta-Datenbasis enthält Informationen über die Struktur des DWS-Datenmodells, insbesondere syntaktische und semantische Beschreibungen der gespeicherten Daten sowohl Information über deren Herkunft, den Transformationsprozess, als auch über vorhandene Verdichtungsstufen, Auswertungen und Analysen. Schinzer et al. erachten die Datenbeschreibungssprache XML als einen geeigneten Metadaten-Standard.<sup>440</sup>

Im Gegensatz zu den operativen DV-Systemen ist die Systemarchitektur eines DWS darauf ausgerichtet, effizient Datenanalysearbeiten auszuführen, wenngleich diese grundsätzlich evtl. weniger effizient auch mit anderen Systemarchitekturen ausgeführt werden können.

Um das DWS mit operativen Daten zu versorgen, bedarf es bestimmter Verfahren und Technologien, die sowohl die Extraktion der Daten aus den operativen Systemen als auch den Transport und das syntaktische und semantische Zusammen-

---

<sup>438</sup> Vgl. MERTENS /WIECZORREK 2000, 254.

<sup>439</sup> Vgl. KÜPPERS 1999, 42.

<sup>440</sup> Vgl. SCHINZER et al. 1999, 26. Vgl. SCHINZER/THOME 1999, 208-215.

führen der Daten in das DWS unterstützen. Neben dem syntaktischen Abgleich der Datenformate und dem physikalischen Transfer der Daten von einem System in das andere besteht die Herausforderung insbesondere in der semantischen Integration.

Fayyad et al. erkennen dieses Problem deutlich:

„To increase the basis for knowledge discovery multiple databases may be combined. Database integration is still a problematic area, especially where the source domain differ.“<sup>441</sup>

Kemper/Finger schlagen in diesem Zusammenhang ein mehrstufiges Vorgehen vor. Sie unterscheiden dabei folgende Stufen:<sup>442</sup>

- **Filterung:** Die Datenquellen werden über Datenbankschnittstellen angebunden und verschiedene Zeichensätze werden in einen gemeinsamen Zeichensatz übersetzt,
- **Harmonisierung:** Die extrahierten Daten werden themenbezogen gruppiert (z. B. nach Kunden oder Produkten). Schlüsselattribute zur Verlinkung unterschiedlicher Datenbanktabellen werden abgestimmt.
- **Verdichtung:** Die Daten werden mit Hinblick auf eine Erhöhung der Systemperformance verdichtet (z. B. Aggregation nach Monaten). Dies geschieht in Vorbereitung häufiger oder typischer Abfragen zur Laufzeit.
- **Anreicherung:** Der angesammelte Datenbestand wird um betriebswirtschaftliche Kennzahlen (z. B. Planzahlen) erweitert.

Zur Unterstützung dieser Integrations-Schrittfolge werden sog. ETL-Systeme als Ergänzung zu den DWS angeboten. ETL steht hierbei für Extract, Transform, Load (deutsch: extrahieren, transformieren, laden).<sup>443</sup>

- **Extract-Funktion:** Selektiert und transportiert Daten aus den Datenquellen.
- **Transform-Funktion:** Vereinheitlicht, bereinigt, aggregiert und ergänzt extrahierte Daten.
- **Load-Funktion:** Laden der transformierten Daten in das DWS.

Die ETL-Funktionen können durch sog. Monitore ergänzt werden, deren Aufgabe darin besteht, die operativen DV-Systeme hinsichtlich Datenveränderungen zu überwachen und bei Änderungen die Datenextraktion anzustoßen.<sup>444</sup> DWS-Manager

---

<sup>441</sup> FAYYAD 1996, IX.

<sup>442</sup> Vgl. KEMPER /FINGER 1998, 63 f.

<sup>443</sup> Vgl. SCHINZER et al. 1999, 31 f.

<sup>444</sup> Vgl. VAVOURAS et al. 1999, 80-96.

können zudem eingesetzt werden, um das Zusammenspiel der einzelnen DWS-Komponenten zu koordinieren und zu überwachen.

#### 4.4.4 Systeme zur Integration der Kundenschnittstelle

Die Schnittstelle zum Kunden erlangte in den letzten beiden Jahrzehnten eine veränderte Bedeutung. Über weite zeitliche Abschnitte des 20. Jahrhunderts existierte eine ungesättigte Güternachfrage und stabile Märkte, die von einer überschaubaren Zahl von Anbietern und mit langen Produktlebenszyklen bedient wurde. Bis in die achtziger Jahre wurde im Marketing zum einen die Massenproduktion und zum anderen die individualisierte Einzelfertigung unterschieden. Die Abnehmer für die Güter der Massenfertigung blieben dabei weitgehend anonym.

Obwohl Drucker bereits in den fünfziger Jahren die Bedeutung der Kunden für das Unternehmen treffend formulierte „It is the customer who determines what a business is“,<sup>445</sup> wurde erst in den achtziger Jahren das Konzept des Relationship Marketings vorgestellt<sup>446</sup> und schließlich in den neunziger Jahren im Konzept des Customer Relationship Management (CRM) verfeinert. Das CRM-Thema war insbesondere Anfang dieses Jahrzehnts besonders populär, wodurch sich die hohe Zahl an Veröffentlichungen zu diesem Thema erklärt. Göbel et al. berichten im Jahr 2002 von ca. 250 Veröffentlichungen, die sich mit CRM befassen.<sup>447</sup>

Link / Hildebrandt befassen sich bereits frühzeitig im Jahr 1993 in ihrer Ausarbeitung zu Database Marketing und Computer Aided Selling<sup>448</sup> mit wesentlichen Säulen des CRM-Konzeptes. Link stellt 2001 den CRM-Gesamtkontext her, in dem er CRM als „informationstechnologisch gestützte Herstellung, Aufrechterhaltung und Nutzung von Kundenbeziehungen“<sup>449</sup> definiert.

Er unterscheidet die Ebenen des CRM-Ziels, der CRM-Strategie und der CRM-Umsetzung. Das CRM-Ziel steht dabei wie in obiger Definition dargelegt auf Ebene 1. Auf Ebene 2 erfolgt die anbieterspezifische Bestimmung der strategischen Wettbewerbsvorteile, mit der die Kundenbindung erreicht werden soll. Erst auf Ebene 3 wird dann die Implementierung der Informationssysteme relevant, die diese Wettbewerbsvorteile realisieren und unterstützen können. Von hoher

---

<sup>445</sup> DRUCKER 1954, 39.

<sup>446</sup> Vgl. BERRY 1983, 236 f.

<sup>447</sup> Vgl. GÖBEL et al. 2002, 13.

<sup>448</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993.

<sup>449</sup> LINK 2001, 3.

Bedeutung ist der Zusammenhang innerhalb dieses Gesamtmodells, dessen Erfolg darauf beruht, dass die drei Ebenen nacheinander abgearbeitet werden.

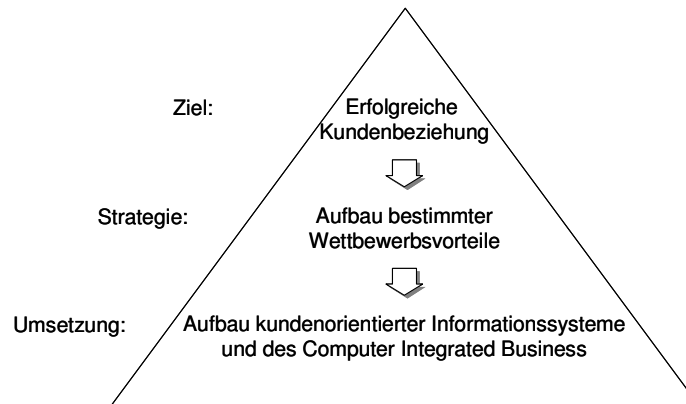


Abbildung 37: 3-Ebenen-Modell des CRM nach Link/Tiedtke.<sup>450</sup>

Reichwald/Piller definieren das CRM-Konzept mit Fokus auf Produktionsunternehmen und stellen fest, dass die Kunden der Massenmärkte mittels CRM werden aus der Anonymität geholt werden und in individualisierter Form Einfluss auf den Produktionsprozess nehmen. Im CRM-Konzept richtet sich die Ablauforganisation des Unternehmens nach der Kundennachfrage und der Art und Weise, wie der Kunde mit dem Unternehmen in geschäftliche Beziehung treten möchte.<sup>451</sup> Die Kundenansprache sowie die Produkt- und Leistungsgestaltung erfolgen individualisiert. Es kommt zu einer Verschmelzung von Massenproduktion und individualisierter Einzelfertigung mit hohen Anforderungen an die DV-technologische Integration.<sup>452</sup>

Die für die vorliegende Arbeit besonders relevante technologische Sicht auf das CRM unterscheidet die CRM-Funktionalität zum einen nach spezifischen Einsatzbereichen wie Vertrieb, Marketing und Service, zum anderen aber auch die Integration dieser Funktionalität mit anderen Unternehmensbereichen.

Die technologischen Komponenten für die Unterstützung von Vertrieb und Marketing sind umfassend bei Link/Hildebrand beschrieben. Die Autoren zeigen noch vor der CRM-Begriffsbildung die vielfältigen Beziehungen zwischen Computer Aided Selling (CAS) und Database Marketing (DBM) auf. Sie definieren CAS als die informationstechnologische Unterstützung von Planungs- und Abwicklungsaufgaben im Rahmen von Verkaufsprozessen. Sie erweitern dadurch die Sichtweise,

<sup>450</sup> LINK/TIEDTKE 2001, 13.

<sup>451</sup> Vgl. SCHWARTZ 2004, 12.

<sup>452</sup> Vgl. REICHWALD /PILLER 2002, 5.



dass CAS lediglich den Außendienst unterstützt, und positionieren den Begriff global.<sup>453</sup> CAS unterstützt demnach den Außendienst und den Innendienst, einschließlich der Verkaufsleitung. Unter DBM verstehen Link/Hildebrand eine Form des Individualmarketings. Sie unterscheiden dabei unter dem Akronym RADAR ein fünf-stufiges Vorgehen mit den Phasen: Research, Analysis, Detection, Action und Reaction. Ob hierbei OLAP oder Data-Mining-Verfahren zum Einsatz kommen, bleibt offen.

DBM dient der systematischen Beschaffung und Analyse von Daten über tatsächliche oder potentielle Kunden mit der Zielsetzung, den richtigen Kunden zum richtigen Zeitpunkt ein maßgeschneidertes Informations- und Leistungsangebot zu unterbreiten.<sup>454</sup>

Die Integration von CAS und DBM mit anderen DV-gestützten Unternehmensbereichen ermöglicht die DV-gestützte Integration des Abnehmermarkts mit dem Unternehmen. Link/Hildebrand stellen ihren Integrationsansatz in einem erweiterten Y-Modell dar.<sup>455</sup> In Anlehnung an das CIM-Konzept von Scheer (vgl. Kap. 4.1.2.1) sieht das erweiterte Y-Modell einen zusätzlichen Ast für die technologische Integration des Kunden bzw. der Kundensysteme vor. Nach dem Modell gilt es, die Kundensysteme mit den produkt- und auftragsorientierten Systemen (PPS, CAD/CAM etc.) zu integrieren. Dabei geht es speziell um die Integration folgender Komponenten:<sup>456</sup>

- Computer Aided Research (CAR) zur computergestützten Erfassung und Weiterleitung von Marktdaten über Kunden und Konkurrenten.
- Computer Aided Specification (CASP) zur computergestützten Produktselektion und -konfiguration.
- Computer Integrated Consulting (CIC) zur computergestützten Beratungsleistung bezüglich Produkteinsatz und Wirtschaftlichkeit.
- Computer Aided Pricing Technique (CAPT) zur computergestützten Preisfindung.
- Computer Aided Presentation (CAPR) zur computergestützten Darstellung des Produktangebots.

---

<sup>453</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993, 95.

<sup>454</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993, 30 f.

<sup>455</sup> Vgl. BULLINGER 1987, 12-19.

<sup>456</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993, 174 f.

Durch die Integration dieser CAS-Module mit den CIM-Modulen ergeben sich Vorteile, wie sie im Folgenden beispielhaft dargestellt sind:<sup>457</sup>

- Die Integration von CAS und PPS ermöglicht, dass Informationen über Anfragen und Aufträge von Kunden unmittelbar in den Produktionsplanungs- und -steuerungsprozessen bereitstehen. Das sog. Konzept der Mass Customization – der individualisierten Massenfertigung, das beispielsweise erfolgreich von den Firmen Dell (Individualbestückung von PCs aus einer vorgegebenen Liste mit Optionen) und Levis (Individualfertigung von Jeans nach Angabe der Körpermaße) angewendet wird, kann damit effizient umgesetzt werden.<sup>458</sup>
- PPS liefert im Gegenzug Informationen für die Lieferterminierung an CAS, damit dem Kunden mitgeteilt werden kann, wann er das Produkt erhalten wird.
- Durch die Integration von CAS und Computer Aided Engineering (CAE) - dem Bereich, in dem der Produktentwurf mit Hinblick auf die Eignung für die späteren Einsatzbedingungen geprüft wird (z. B. mit Hinblick auf mechanische und thermische Belastungen) – wird es möglich, dass wesentliche CAE-Ergebnisse den Kunden frühzeitig mitgeteilt werden können.
- Die Integration von CAS und Computer Aided Design (CAD), das sich im Wesentlichen mit den grafisch orientierten Funktionen des Produktionsvorgangs befasst, ermöglicht die interaktive, grafische Gestaltung des Produktes mit dem Kunden – dies findet z. B. Anwendung in der Softwareindustrie bei der Userinterface-Gestaltung von E-Commerce-Anwendungen.
- Die Integration von CAS und Computer Aided Planning (CAP) unterstützt die Kalkulations- und Preisfindungsprozesse. Es wird dadurch beispielsweise möglich, dass Konstruktionsdaten direkt in Arbeitspläne und Steuerungsprogramme überführt werden.<sup>459</sup>

---

<sup>457</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993, 176 f.

<sup>458</sup> Zum Aspekt der Individualfertigung im Allgemeinen vgl. LINK 1978, 171 f., 248. Vgl. SCHWETZ 2000, 132.

<sup>459</sup> Vgl. SCHWETZ 2000, 130.

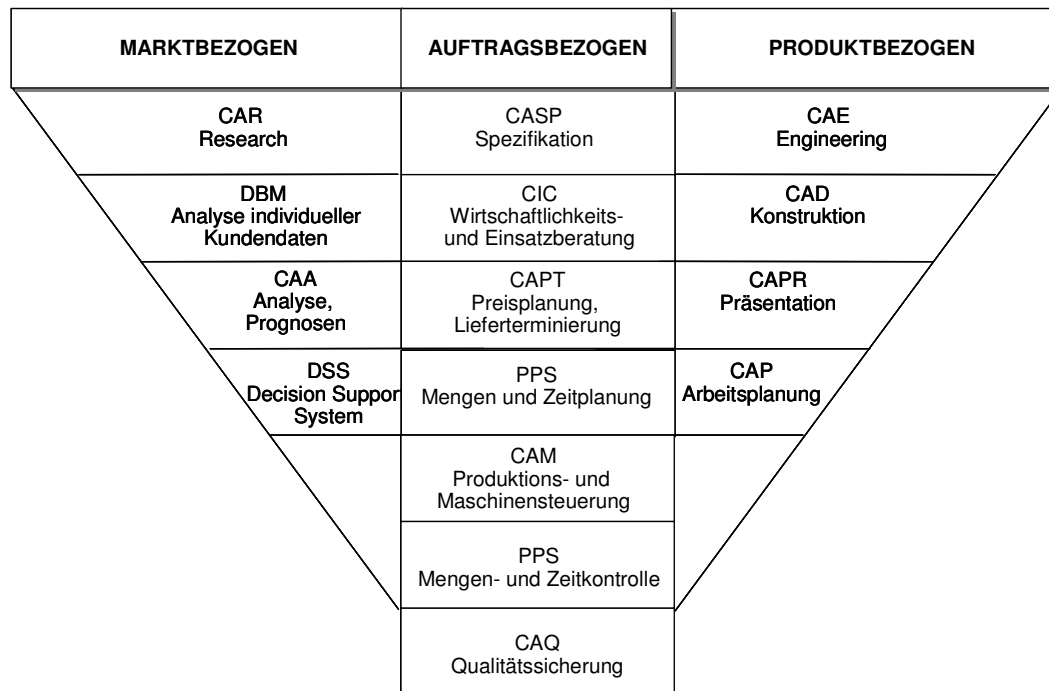


Abbildung 38: Vereinfachte Darstellung des „Erweiterten Y-Modells“ nach Link/Hildebrand.<sup>460</sup>

Hinsichtlich der Schnittstellenvielfalt zum Kunden fordert Link die Unterstützung verschiedener Interaktionsvarianten und technologischer Kanäle. Dies ist dadurch bedingt, dass Kunden hinsichtlich ihres Interaktionsmediums freie Wahl zwischen verfügbaren Technologien haben und diesbezüglich nicht steuerbar sind. Link folgert daraus die Notwendigkeit einer Multichannel-Konzeption, die zahlreiche technologische Kommunikationsvarianten unterstützt und insbesondere die multisensorische Kommunikation zwischen den Marktpartnern erlaubt.<sup>461</sup> Er unterstreicht die Bedeutung eines zentralen (logischen) Datenbankmodells als Integrationsplattform für die Zusammenführung der Kommunikation aus den unterschiedlichen Kommunikationskanäle und letztendlich für die Integration des „Front Office“- mit dem „Back-Office“-Bereich.<sup>462</sup>

Ähnliche Überlegungen werden auch von Hettich et al. formuliert, die in ihrer Integrationsarchitektur zahlreiche Kanäle wie persönlichen Kontakt, E-Mail, Briefsendungen, Telefonkommunikation (mobil und Festnetz) sowie Fernseh- und Radio-Kommunikation unterscheiden.<sup>463</sup>

<sup>460</sup> Vgl. LINK/HILDEBRANDT 1993, 178.

<sup>461</sup> Vgl. LINK/SCHLEUNING 1999, 105 f. Vgl. LINK 2001, 15.

<sup>462</sup> Vgl. LINK 2001, 15.

<sup>463</sup> Vgl. HETTICH et al. 2000, 1350.

In Ergänzung zu der von Link/Hildebrand vorgeschlagenen Computer-Aided-Research-Komponente schlagen Hettich et al. den Einsatz eines DWS vor, das die Informationen aus einem Customer Interaction Center aufnimmt und Analysemöglichkeiten für angeschlossene Unternehmensbereiche wie z. B. die Produktion bereitstellt. Die von Link/Hildebrand vorgeschlagene Computer-Aided-Specification-Komponente mit einer direkten Schnittstelle zu den Produktionssystemen wird von Hettich et al. trotz ihrer hohen Bedeutung für die individualisierte Massenproduktion nicht erkannt.<sup>464</sup> Erst durch die Integration der Kundenschnittstelle mit den Produktionssystemen kann der Kunde zum Co-Produzenten im Wertschöpfungsprozess werden.<sup>465</sup> Reichwald/Piller unterscheiden hierbei zudem nach dem System der Kundenintegration und sprechen von<sup>466</sup>

- Assemble-Systemen: Zusammensetzung des Endprodukts aus vorgefertigten Vor-/Teilprodukten,
- Made-to-Order-Systemen: Herstellung eines individualisierten Produktes einschließlich aller Vor-/Teilprodukte.
- Development-to-Order-Systemen: Einbindung des Kunden in die Konstruktion mit anschließender individualisierter Herstellung.

Schwetz betrachtet in Ergänzung zu Link/Hildebrand neben CAS und DBM auch die Integration der Servicesysteme und subsumiert damit diese Bereiche im CRM-Begriff.<sup>467</sup> Bei Link/Hildebrand werden die Servicefunktionen nur indirekt als eine Komponente des CAS berücksichtigt.<sup>468</sup> Schwetz stellt diese gleichberechtigt neben CAS in den Vordergrund. Die Vorteile der Integration der Servicesysteme liegen beispielsweise darin, dass

- der Service Zugriff auf Kundendaten des Vertriebes und zu den geltenden Verträgen mit dem Kunden (z. B. Serviceverträge, Garantiebestimmungen) erhält,
- der Service die Ersatzteilverwaltung einsehen kann,
- der Vertrieb die Bearbeitungsergebnisse des Service einsehen kann,
- die Ersatzteilkhaltung anhand der Serviceberichte zeitnah Informationen für die Steuerung der Ersatzteilkhaltung erhält und

---

<sup>464</sup> Vgl. REICHWALD/PILLER 2002, 5.

<sup>465</sup> Vgl. RAMIREZ 1999, 55.

<sup>466</sup> Vgl. REICHWALD/PILLER 2002, 12.

<sup>467</sup> Vgl. SCHWETZ 2000, 114.

<sup>468</sup> Vgl. LINK/HILDEBRAND 1993, 96.

- Konstruktion und Design (CAE/CAD) erfahren, wo die Schwachstellen des Produktes liegen und welche Produktveränderungen durchgeführt werden müssen.

Das Fraunhofer Institut betrachtet die Systeme an der Kundenschnittstelle ebenfalls umfassend und unterscheidet nach:<sup>469</sup>

- Database-Marketing-Systemen (DBM) zur Analyse von Kundendaten, Identifikation von Kundensegmenten und Strukturierung des Vertriebs,<sup>470</sup>
- Sales-Information-Systemen (SIS) zur Besuchsverwaltung, Aktivitätsverfolgung und Routenplanung,
- Product Information Systemen (PIS) zur Verwaltung von Bestellnummern, Produktbeschreibungen, Preisen und Produktabbildungen,
- Offer-Preparation-Systemen (OPS) zur Angebotserstellung (insbesondere bei komplexen Angeboten der Investitionsgüterindustrie) und zur Plausibilitätsprüfung umfassender Konfigurationen,
- Customer-Service-Support-Systemen (CSS) zur Unterstützung der Servicefallbearbeitung, Produkthistorienverwaltung, Routen- und Terminplanung,
- Management-Information-Systemen (MIS) zur Verknüpfung und Verdichtung der Informationen der einzelnen Teilsysteme zur Entscheidungsunterstützung (s. Kap. 4.4.3).

Ebenso wie Link/Hildebrand erkennt das Fraunhofer Institut den Integrationsbedarf der Kundensysteme mit den anderen DV-gestützten Bereichen des Unternehmens und insbesondere mit der Produktionsplanung und -steuerung.<sup>471</sup>

---

<sup>469</sup> Vgl. STENDER/SCHULZ-KLEIN 1999, 10-25.

<sup>470</sup> Hier verwenden die Autoren die Definition von LINK/HILDEBRAND 1993.

<sup>471</sup> Vgl. STENDER/SCHULZ-KLEIN 1999, 28-30.

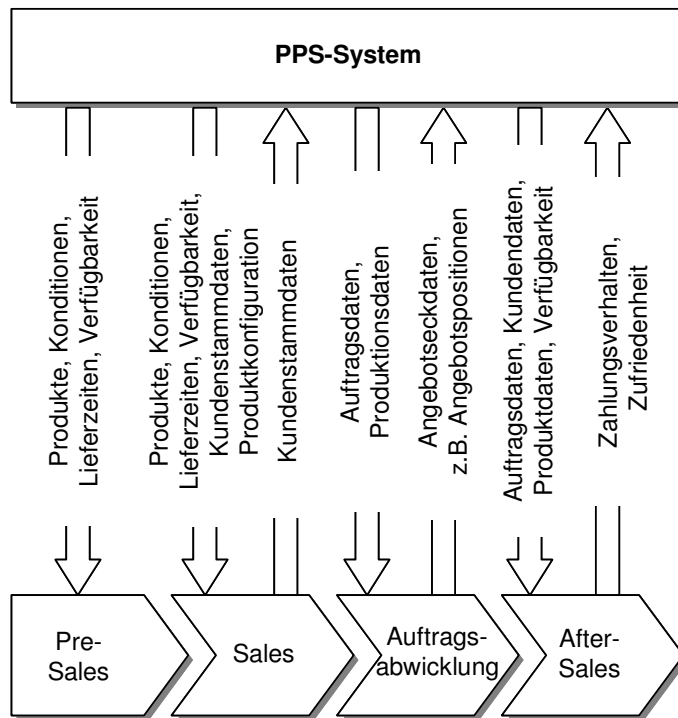


Abbildung 39: Integrationsbedarf zwischen Kundensystemen und Produktionsplanung und -steuerung<sup>472</sup>

Die bereits in Zusammenhang mit der Sichtweise von Hettich et al. erwähnte Integration des CRM mit einem DWS und einem darauf basierenden OLAP bzw. Data-Mining-System ermöglicht die Durchführung von Analysen der an der Schnittstelle zum Kunden erfassten Daten. Es wird in diesem Zusammenhang von operativem und analytischem CRM gesprochen.

Als analytisches CRM werden die CRM-Funktionen bezeichnet, durch die Planungs- und Kontrollaufgaben unterstützt werden und die nur mittelbar an der Wertschöpfung beteiligt sind. Als operatives CRM werden hingegen die CRM-Funktionen bezeichnet, die zur Unterstützung der eigentlichen Verkaufs- und Serviceaufgaben dienen und die unmittelbar an der Wertschöpfung beteiligt sind.

<sup>472</sup> STENDER/SCHULZ-KLEIN 1999, 34.

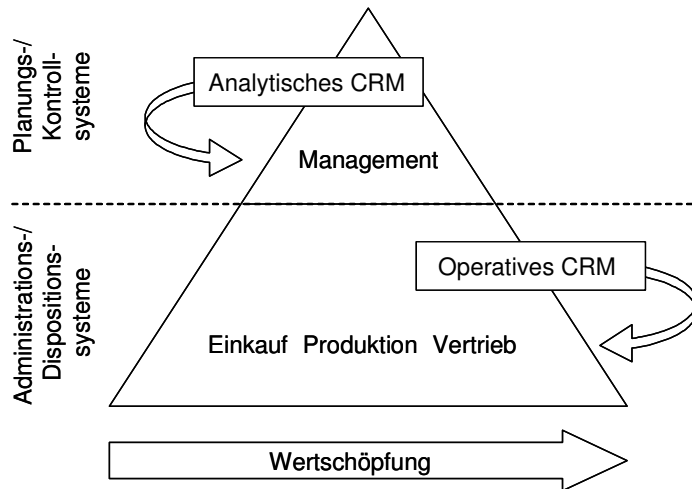


Abbildung 40: Unterscheidung zwischen analytischem und operativem CRM<sup>473</sup>

Die Unterscheidung zwischen operativem und analytischem CRM wird deutlich, wenn man diese CRM-Bereiche den unterschiedlichen Ebenen des Integrationsmodells von Mertens/Griese zuordnet. Dort wird einerseits nach Planungs- und Kontrollsystemen und andererseits nach Administrations- und Dispositionssystemen unterschieden.<sup>474</sup> Das analytische CRM kann dort der Ebene der Planungs- und Kontrollsysteme und das operative CRM der Ebene der Administrations- und Dispositionssysteme zugeordnet werden.<sup>475</sup>

<sup>473</sup> Die Grafik ordnet die Begriffe des analytischen und operativen CRM in der Gesamtkonzeption der „Integrierten Informationsverarbeitung“ von Mertens/Griese ein. Vgl. MERTENS/GRIESE 1993, 2.

<sup>474</sup> Vgl. MERTENS/GRIESE 1993, 2.

<sup>475</sup> Vgl. SCHWEIGER 2000, 16 f. Vgl. GABRIEL/GLUCHOWSKI 1997, 308.

## 5 DV-systemische Architekturvereinbarungen und Integrationsprotokolle

Im vorherigen Kap. wurden sowohl branchenspezifische als auch branchen-unabhängige Integrationsansätze vorgestellt. Obwohl diese Integrationsansätze einzeln oder in Kombination in vielen Unternehmen zur Anwendung kommen, findet nur selten eine vollständige Integration und Automatisierung des Unternehmens statt und es existieren integrierte Subsysteme bzw. Integrationsinseln. Gründe für diesen Sachverhalt stellen sich u. a. wie folgt dar:

- **Zeitgeist:** Bestimmte unternehmensorganisatorische und technologische Themen werden über bestimmte zeitliche Perioden besonders intensiv diskutiert und werden damit zum Integrationszentrum, um das herum andere Unternehmensfunktionen bzw. DV-Systeme konzeptional angeordnet und integriert werden (wie z. B. im Rahmen der CRM-Diskussion).
- **Verwirklichung von Kosten und Zeitvorteile:** Es wird am Markt verfügbare Standardsoftware erworben, die als Insellösung implementiert wird, oder einzelne Systemmodule werden unter Anstrengung einer optimalen Hardware-Nutzung auf unterschiedlichen Hardware-Ressourcen und damit verteilt implementiert.
- **Mangelnde Abstimmung zwischen Fachbereichen:** Einzelne Fachbereiche schotten die ihnen zugeordneten DV-Systeme ab, wodurch diese als Insellösungen und in geringer Integration mit anderen DV-Systemen betrieben werden.
- **Strategische Überlegungen:** Subsysteme werden als Funktionsbibliotheken oder Services geschaffen, die auf einer übergeordneten Ebene arbeitsplatz- oder geschäftsprozessbezogen integriert werden können. Dadurch wird die Wiederverwendung bestehender Software-Funktionalität ermöglicht.<sup>476</sup>

Unabhängig vom Hintergrund der Verteilung bzw. den Gründen für vorhandene Subsysteme kann es unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsaspekten (s. Kap. 2.2) durchaus sinnvoll sein, die einzelnen integrierten Subsysteme DV-technologisch miteinander zu einem integrierten Gesamtsystem zu verbinden.

Dabei müssen hierbei zwei Umsetzungsszenarien unterschieden werden:

1. Entweder wird die Integration zwischen Subsystemen bereits während der Konzeption der einzelnen Subsysteme verfolgt und es wird eine Gesamtplanung erstellt oder

---

<sup>476</sup> Vgl. MATJAZ et al. 2002, 11.



2. die Notwendigkeit der Integration wird erst im Nachhinein erkannt und nicht in einem umfassenden Gesamtplan realisiert, d. h. es entstehen Integrationsinseln ohne eine Planung, wie diese später miteinander zu verbinden sind.

Die Umsetzungsszenarien 1 und 2 werden unter verschiedenen Schlagwörtern diskutiert. Die Diskussion des Umsetzungsszenario 1 findet unter Verwendung des Middleware-Begriffes statt (s. Kap. 1.4), während Umsetzungsszenario 2 im Rahmen der EAI-Thematik behandelt wird.<sup>477</sup>

Linthicum versteht unter Middleware Technologien, die eine DV-System-Integration lediglich auf der Ebene der Daten ermöglichen, während er unter EAI-Software auch andere Integrationstechnologien zusammenfasst, insbesondere solche, die der DV-System-Integration entlang der Geschäftsprozesse dienen: „EAI focuses on the integration of both business level processes and data, whereas the traditional middleware approach is data oriented.“<sup>478</sup>

Auch Matjaz et al. betonen die Integration entlang der Geschäftsprozesse als eines der wesentlichen EAI-Ziele:

„From the business perspective EAI is the competitive advantage a company gets when all applications are integrated into a unified information system, capable of sharing information and supporting business workflows.“<sup>479</sup>

Sie unterscheiden den Begriff Middleware dazu wie folgt:

„Middleware is system service software that executes between the operating system layer and the application layer. It connects two or more applications, providing connectivity and interoperability between the applications.“<sup>480</sup>

Damit positionieren sie Middleware als eine Ansammlung von Diensten, die eine Verbindung zwischen DV-Systemen oder DV-System-Modulen ermöglicht. Die Geschäftsprozessorientierung steht beim Einsatz von Middleware demnach nicht im Vordergrund.

Die vorliegende Arbeit unterscheidet die Begriffe Middleware und EAI-Software wie folgt:

- EAI-Software fokussiert auf die Integration von bestehenden Insellösungen, die zunächst nicht für eine geschäftsprozessbezogene Integration konzipiert wurden, und verfolgt dabei insbesondere die Zielsetzung der Integration von DV-

---

<sup>477</sup> Vgl. RIEHM/VOGLER 1996, 31; NUSSDORFER 2000 a, 40.

<sup>478</sup> LINTHICUM 2000, 5.

<sup>479</sup> MATJAZ et al. 2002, 12.

<sup>480</sup> MATJAZ et al. 2002, 35.

Systemen entlang der Geschäftsprozesse bis hin zur Automatisierung dieser Geschäftsprozesse (ähnlich dem Konzept der Ablaufsteuerung durch Workflow-Systeme, s. Kap. 4.4.2).<sup>481</sup>

- Middleware bezieht sich eher auf die Integration von verteilten Systemen, die bereits während der Konzeptionsphase für eine Gesamtintegration vorgesehen wurden.<sup>482</sup>

Sowohl Middleware als auch EAI-Software gleichen Unterschiede aus, die sich durch verschiedene Software-, Betriebssystem und Hardware-Architekturen ergeben (z. B. unterschiedliche Bitreihenfolge). Im ISO-Modell lässt sich Middleware und EAI-Software den Ebenen 5 und 6 zuordnen (s. Kap. 1.4.3).<sup>483</sup>

Der Einsatz unterschiedlicher EAI-Software- und Middleware-Produkte in einem Unternehmen kann dazu führen, dass wiederum Integrationsbrücken zwischen den einzelnen Middleware- und EAI-Software-Produkten geschaffen werden müssen.<sup>484</sup> Diese verursachen nicht nur Implementierungs- und Wartungskosten sondern haben auch negative Auswirkungen auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Gesamtsystems zur Laufzeit. Fatoohi et al. stellen jedoch nach Messung fest, dass diese nur im Bereich von wenigen Millisekunden je systemübergreifender Transaktion liegt.<sup>485</sup>

## 5.1 *Middleware*

Bei Middleware handelt es sich um Software, die umfassenden Systemarchitekturvereinbarungen (sog. Frameworks) folgt und die dadurch eine logische Systemintegration trotz physikalischer Systemverteilung ermöglicht. Beispiele für Middleware sind Integrationsprotokolle, die innerhalb einer Systemarchitektur eine Integration von Applikations- und Datenbankschicht ermöglichen.<sup>486</sup>

Middleware bietet eine einheitliche Schnittstelle, die für Client und Server quasi das Aussehen eines Prozedur- oder Methodenaufrufes auf der gleichen Hardware liefert. Mit ihr soll ein Zuverlässigkeitsproblem gelöst werden, das sich dadurch ergibt, dass

---

<sup>481</sup> Vgl. LINTHICUM 2000, 119.

<sup>482</sup> Vgl. FOCHLER et al. 2001, 40.

<sup>483</sup> Vgl. FATOOHI et al. 1999, 162.

<sup>484</sup> Vgl. ZANG/VOGEL 1996, 144 f.

<sup>485</sup> Vgl. FATOOHI et al. 1999, 171 f.

<sup>486</sup> RIEHM/VOGLER 1996, 30.

Module eines Software-Systems nicht auf den gleichen physikalischen Adressraum derselben Hardware zugreifen.

Middleware stellt sowohl eine geeignete Schnittstelle auf dem Client (häufig auch als Stub oder Proxy bezeichnet) als auch die eigentliche Kommunikation und die Mechanismen zum Aufruf der gewünschten Funktion auf dem Server (sog. Skeletons) bereit.<sup>487</sup> Dies ermöglicht eine Abstraktion von der konkreten Client/Server-Grenze und der verwendeten Hardware. Teilweise realisiert Middleware auch eine vollständige Abstraktion von eingesetzten Betriebssystemen und Programmiersprachen.<sup>488</sup>

### 5.1.1 Middleware-Technologien

Ein frühes Middleware-Verfahren findet sich auf Basis des Konzeptes des sog. Remote Procedure Call. Das Konzept realisiert quasi einen synchronen Prozeduraufruf und wurde Anfang der achtziger Jahre entwickelt. Weder der konkrete Ablauf eines RPC noch die möglichen Schnittstellen sind standardisiert. Es gibt lediglich eine Beschreibung des abstrakten Konzeptes sowie zahlreiche Systeme, die RPC-Unterstützung bieten (z. B. Sun-RPC). Beim RPC-Verfahren wird zur Laufzeit direkt auf physische Parameter der Systeme referenziert, was dem Abstraktionsgedanken im heutigen Middleware-Konzept entgegensteht.<sup>489</sup>

Neben dem RPC-Konzept etablierte sich zudem ein Middleware-Konzept auf Basis einer asynchronen Verarbeitung, die sog. Message Oriented Middleware (MOM). Beim MOM werden Message Queues (Nachrichten-Warteschlangen) zwischen Client und Server eingesetzt. Diese puffern eingehende Nachrichten, bis sie vom jeweiligen Empfänger abgeholt werden. Auch MOM abstrahiert nur unvollständig von der Client/Server-Grenze. Im Gegensatz zum RPC müssen hier zwar keine physischen Parameter angegeben werden, ein Client erhält jedoch auf eine Server-Anfrage keine unmittelbare Antwort.

Eine weitere Middleware-Variante findet sich unter der Bezeichnung der objektorientierten Middleware (OOM). Sie benutzt im Wesentlichen die in der zugehörigen Schnittstellenbeschreibungssprache spezifizierten Definitionen von Objekten, um erforderliche Stubs, Skeletons und Konvertierungsroutinen zu erzeugen. OOM nut-

---

<sup>487</sup> Vgl. BOOTH et al. 2003, 10.

<sup>488</sup> Vgl. SELLENTIN 1999, 32.

<sup>489</sup> Vgl. LOCKHART 1994, Kap. 23; RUDDOCK/DASARATHY 1996.

zen sowohl die synchrone (RPC-ähnliche) als auch asynchrone (MOM-basierte) Verarbeitung.

### 5.1.2 Frameworks

Die in Kap. 5.1.1 dargestellten Middleware-Verfahren dienen als Ausgangspunkt für umfassende Frameworks. Beispiele solcher Frameworks sind DCE, DCOM, CORBA, .NET, J2EE und Web-Services. Dabei handelt es sich um Systemarchitekturvereinbarungen und Handlungsanweisungen zum Aufbau von verteilten Systemen.<sup>490</sup> Obwohl es dabei irrelevant ist, ob es sich um prozedurale oder objektorientierte Systeme handelt, so folgen die meisten Frameworks heute dem objektorientierten Entwicklungsmodell und sind zudem auf einen speziellen Anwendungsbereich zugeschnitten. Die Hauptzielsetzung von Frameworks liegt in der Wiederverwendung von Programmcodes und damit in der Reduktion von Entwicklungskosten.<sup>491</sup> Johnson/Russo definieren den Begriff des Frameworks wie folgt: „A framework is the design of a set of objects that collaborate to carry out a set of responsibilities ... Frameworks are a way to reuse high-level design.“<sup>492</sup>

Linthicum definiert Frameworks als zentrale DV-Subsysteme, die von anderen DV-Systemen genutzt werden und eine einheitliche Methode für die Systemintegration bereitstellen:

„The notion and use of frameworks can be helpful in integrating an enterprise at the method level [...]. Frameworks are fully debugged and tested software subsystems, centrally located and accessible by many applications.“<sup>493</sup>

Stahlknecht ergänzt hierzu, dass sich die Klassen (mit Referenz auf objektorientierte Entwicklungsverfahren) nicht isoliert verwenden lassen. Er definiert einen Framework als

„anwendungsbezogene Zusammenfassung von Klassen, die in engen Wechselbeziehungen (z. B. über Nachrichtendiagramme) stehen und die sich – im Gegensatz zu den Klassen von Klassenbibliotheken – nicht isoliert wiederverwenden lassen.“<sup>494</sup>

Die Motivation für den Einsatz von Frameworks liegt in der Komplexität begründet, die sich in verteilten DV-Systemen ergeben kann. Ein Framework legt die Regeln fest, nach denen die Software-Komponenten eines DV-Systems zusammenwirken.

---

<sup>490</sup> Vgl. SELLENTIN 1999, 42.

<sup>491</sup> Vgl. MOSER/NIERSTRASZ 1996, 45.

<sup>492</sup> JOHNSON/RUSSO 1991, 5.

<sup>493</sup> Vgl. LINTHICUM 2000, 67-75.

<sup>494</sup> STAHLKNECHT 1995, 344.

Dadurch wird die Architektur eines DV-Systems in gewisser Weise vorbestimmt. Dies schränkt den Handlungsspielraum der Entwickler einerseits zwar ein, ermöglicht andererseits eine einheitliche Semantik und eine koordinierte Kooperation der einzelnen Komponenten innerhalb eines DV-Systems. Ein Framework basiert in der Regel auf einer speziellen Middleware-Technologie.<sup>495</sup>

Auffällig ist, dass die verschiedenen Middleware-Technologien und Frameworks jeweils nur kurzfristig im Mittelpunkt der Integrationsdiskussion stehen und meist innerhalb weniger Jahre durch neue Middleware-Technologien und Frameworks an den Rand des Diskussionsinteresses verdrängt werden. So verlagerte sich zum Beispiel das Interesse an DCE (Distributed Computing Environment) hin zu CORBA (Common Object Request Broker Architecture) und dann hin zu den Frameworks .NET, J2EE und sog. Web-Services.<sup>496</sup>

Es wird vermutet, dass das Diskussionsinteresse an einzelnen Middleware-Technologien und Frameworks sowohl stark von wirtschaftlichen Interessen einzelner Hersteller oder Herstellerkonsortien als auch durch die Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung beeinflusst wird. Die sich dadurch ergebende Dynamik führte in der Vergangenheit dazu, dass nur wenige Middleware-Technologien und Frameworks über einen längeren Zeitraum eine kontinuierlich bedeutsame Rolle einnehmen konnten.

### 5.1.3 Framework-Beispiele

Im Folgenden werden ausgewählte Frameworks vorgestellt. Dabei wird zunächst auf das Distributed Computing Environment (DCE) eingegangen, weil es als eines der ersten umfassenden Frameworks betrachtet werden kann. Danach wird auf die Common Object Request Broker Architecture (CORBA) eingegangen, die eines der ersten objektorientierten Frameworks darstellt und zudem weitgehend herstellerunabhängig spezifiziert wurde, z. B. im Gegensatz zum (Distributed) Common Object Model (COM/DCOM), das Microsoft-spezifisch ausgerichtet ist.<sup>497</sup> Das Internet-Technologie-Framework wird beschrieben, obwohl es im Gegensatz zu den anderen Frameworks nicht von einer Organisation oder Unternehmung vorangetrieben wurde und weitgehend einem Pragmatismus in den ersten Jahren des Internet-Booms entwuchs, aber durch die weite Verbreitung der Internet-Technologie eine

---

<sup>495</sup> Vgl. BERNSTEIN 1996; PREE 1996.

<sup>496</sup> Vgl. VAN DER MEER 2002, 30.

<sup>497</sup> Vgl. Microsoft 1995.

ebenfalls hohe Verbreitung erlangte. Schließlich wird der Web-Services-Framework dargestellt, der Aspekte des CORBA-Frameworks mit dem Internet-Technologie-Framework kombinierte.

### 5.1.3.1 DCE-Framework

DCE wurde Ende der achtziger Jahre von der Open Software Foundation (OSF) und insbesondere von HP, DEC und IBM entwickelt und finanziert. Das Ziel für DCE wurde darin gesehen, ein Framework für Client/Server-Systeme und eine integrierte Sammlung betriebssystemnaher Middleware-Technologien (Kommunikationsdienst und Verteilungsdienste) zu entwickeln. Die Anzahl der auf Basis von DCE entwickelten Systeme ist heute nur gering.<sup>498</sup> Gründe für die schlechte Akzeptanz können darin gesehen werden, dass DCE zum einen ausschließlich auf UNIX-Systeme ausgerichtet war, die mit aufstrebender Marktmacht von Microsoft Marktanteile verloren, und DCE zum anderen die asynchrone Kommunikation nicht ausreichend unterstützte. Das DCE-Modell ist in folgender Grafik veranschaulicht:

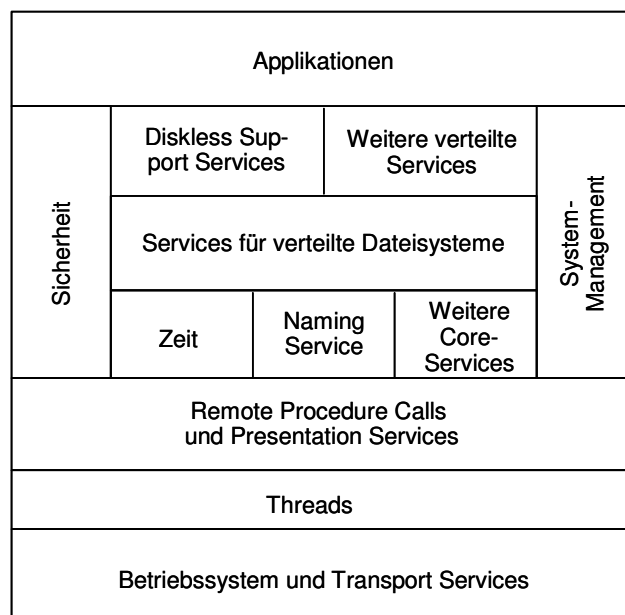


Abbildung 41: Komponenten des DCE-Modells<sup>499</sup>

Die RPC-Services bilden das Kernstück des DCE-Frameworks und ermöglichen die Kommunikation zwischen den verteilten Systemkomponenten. Threads ermöglichen dabei die parallele Bearbeitung von Anfragen zwischen Systemkomponenten.

<sup>498</sup> Vgl. LOCKHART 1994; SCHILL 1993; DONOVAN 1994; RIEHM/VOGLER 1996, 88 f.

<sup>499</sup> Vgl. UMAR 1993, 478.

Naming Services verwalten die logischen Namen der Systemkomponenten und Security Services übernehmen Authentisierung, Autorisierung und Verschlüsselung von Nutzern (humanen als auch maschinellen Potentialen). Die Zeit-Services ermöglichen die Synchronisation der Systemuhren der in der Systemverteilung eingebundenen Hardware.

### 5.1.3.2 CORBA-Framework

Die Common Object Request Broker Architecture (CORBA) der Object Management Group (OMG) verfolgt das Ziel der Standardisierung der Systemintegration verteilter Objektsysteme. CORBA basiert auf einer objektorientierten Middleware-Technologie, die es erlaubt, verteilte Objekte und Komponenten nach dem Client/Server-Modell in einer heterogenen Umgebung (mittels verschiedener Programmiersprachen und auf Basis unterschiedlicher Betriebssysteme und Anwendungssoftware) zu integrieren.<sup>500</sup>

Basis des CORBA-Frameworks ist die in der folgenden Abbildung dargestellte Object Management Architecture (OMA).

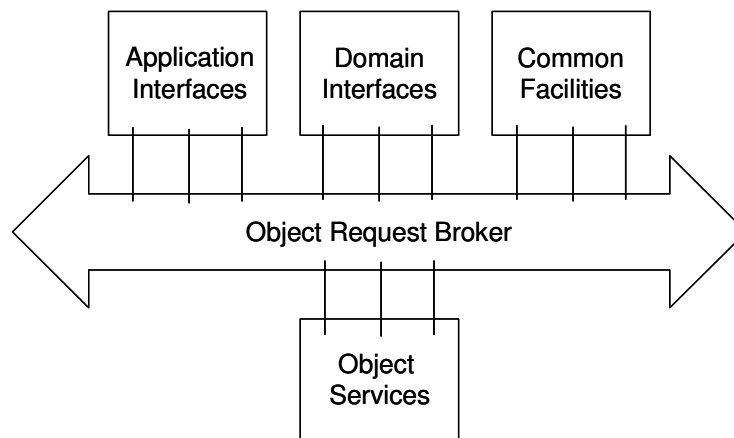


Abbildung 42: Object Management Architecture von OMG

Die OMG bietet mit OMA ein Referenzmodell für verteilte objektorientierte DV-Systeme an, das die Komponenten Object Request Broker (ORB), Object Services, Common Facilities, Application Objects und Domain Interfaces umfasst.<sup>501</sup> Die

<sup>500</sup> Vgl. zu den Erläuterung zum CORBA-Framework RIEHM/VOGLER 1996, 93 ff.

<sup>501</sup> Vgl. MOWBRAY/ZAHAVI 1995.

eigentliche Implementierung des CORBA-Frameworks findet sich in den Produkten einzelner Hersteller und war bisher nicht das Ziel der OMG.<sup>502</sup>

- Der ORB ermöglicht den Client- und Server-Objekten die Kommunikation untereinander. Die Objekte haben über den ORB zudem Zugang zu den Common Object Services und den Common Object Facilities.
- Bei den Object Services handelt es sich um allgemeine Dienste, die von den anderen Systemkomponenten verwendet werden (z. B. zur Verwaltung von Objektname, Transaktionen oder zur Bereitstellung von Sicherheitsfunktionen).
- Die Common Object Facilities erfüllen eine ähnliche Aufgabe wie die Common Service Interfaces. Sie unterstützen im Wesentlichen aber den Bereich der Endnutzerschnittstelle, u. a. für die Integration unterschiedlicher Applikationsebenen im Rahmen einer Präsentationsebene. Ein Beispiel einer solchen Facility ist die Document Component Facility (DCF), die auf dem Standard OpenDoc basiert und die z. B. die Einbettung von Tabellenkalkulationsobjekten in ein Textverarbeitungsobjekt ermöglicht.<sup>503</sup>
- Die Domain Interfaces stellen Schnittstellen zu industriespezifischen Standards bereit, so z. B. für das in der Industrie verwendete Verfahren zum Produktdatenmanagement (PDM).

Die Interface Definition Language (IDL) ist ein weiterer wichtiger CORBA Bestandteil. Die IDL ist programmiersprachenunabhängig und eine deklarative Sprache. Sie ermöglicht die Implementierung von Objekten mittels unterschiedlicher Programmiersprachen und gewährleistet dennoch die Interoperabilität dieser Objekte untereinander. Dazu definiert die IDL eine Sammlung von Variablentypen, die sehr ähnlich zu den Variablentypen einzelner Programmiersprachen sind. Über diese Variablentypen legt die IDL die Schnittstellen zwischen Objektklassen fest. Bei der Erstellung CORBA-fähiger Systeme werden die einzelnen Objektklassen zunächst in einer der vielen am Markt verfügbaren Programmiersprachen erstellt und dann mittels eines sog. IDL-Compilers in die IDL-Schnittstellensprache übersetzt.<sup>504</sup>

OMG IDL Typ	C++ Mapping Typ
Long, short	Long, short
Float, double	Float, double
Enum	Enum

<sup>502</sup> Vgl. OMG 1992.

<sup>503</sup> Vgl. VINOSKI 1997, 2; OMG 1996; SIMS 1994, TAYLOR 1995.

<sup>504</sup> Vgl. VINOSKI 1997, 4 f.



Char	Char
Boolean	Bool
Octet	Unsigned char
Any	Any class
Struct	Struct
Union	Class
String	Char*
Wstring	Wchar_t
Sequence	Class
Fixed	Fixed template class
Object reference	Pointer or object
Interface	Class

Tabelle 16: Gegenüberstellung von C++ und IDL-Variablentypen <sup>505</sup>

### 5.1.3.3 Internet Technologie und Web Services Frameworks

Die seit den neunziger Jahren starke Ausbreitung des Internets hat den Protokoll-Standard TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol) etabliert und damit zu einer – wenn auch nicht vollständigen, so doch markanten – Vereinheitlichung des Übertragungsprotokolls auf den unteren Ebenen des OSI-Modells (Ebene 3 und 4) geführt. <sup>506</sup> TCP/IP wurde im Auftrag des US-amerikanischen Militärs entwickelt und bietet durch ein paketvermittelndes Verfahren eine höhere Verfügbarkeit des Gesamtnetzes, auch bei Ausfall einzelner Netzknoten. Auf Basis von TCP/IP entstanden benutzernähere Kommunikationsprotokolle wie HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), die direkt durch den Endnutzer verwendbare Dienste ermöglichen, so z. B. das Lesen von in HTML (HyperText Markup Language) formatierten Dokumenten oder die Interaktion mit einem entfernten Dateisystem sowie die Übertragung von E-Mails. Zudem wurden Dienste etabliert, die nur indirekt von den Nutzern verwendet werden, die aber für die Funktionsweise des Internets von hoher Bedeutung sind, so z. B. der Verzeichnisdienst DNS (Domain Name System), der zur Verwaltung von sog. Domainnamen und deren Umwandlung in eine numerische, logische Netzwerkadresse dient. <sup>507</sup> Zur Vertraulichkeit, Integrität und Authentifizierung werden darüber

<sup>505</sup> Vgl. VINOSKI 1997, 6.

<sup>506</sup> Vgl. SCHNEIDER 1995.

<sup>507</sup> Vgl. CHESWICK/BELLOVIN 1996, Kap. 2.

hinaus Verschlüsselungstechniken auf der Vermittlungsebene und Datensicherheitsprotokolle auf der Kommunikationssteuerungsebene eingesetzt.<sup>508</sup>

Zur Nutzung der einzelnen Dienste wird den Endnutzern spezielle Software (z. B. ein sog. Internet-Browser) zur Verfügung gestellt. Die Dienste selbst werden durch Server bereitgestellt.

Mittels der auf TCP/IP basierenden Protokolle und dem Browser als Benutzerschnittstelle etablierte sich ein Framework für die Entwicklung verteilter DV-Systeme. Browser werden dabei für die Präsentationsschicht verwendet. Häufig wird diese aber erst durch spezielle Präsentationsserver ermöglicht, die die Präsentationsformate (z. B. HTML-Formate) bereitstellen, die durch Browser interpretiert werden. Für die Einbindung der Applikations- und Datenbankschichten werden spezielle Programmiersprachen verwendet, die z. B. in die HTML-Dokumente eingebettet und über spezielle Schnittstellenprotokolle (z. B. das Common Gateway Interface, CGI) übermittelt und ausgeführt werden. Die Applikations- und Datenbankschichten können auf einer von der Präsentationsschicht getrennten Server-Hardware betrieben werden.<sup>509</sup>

Die ersten auf dem TCP/IP-Framework (auch als Internet-Framework bezeichneten) basierenden Systemarchitekturen unterlagen starken Einschränkungen. So erlaubt die Zustandslosigkeit des HTTP-Protokolls keine Speicherung von Informationen aus vorangegangenen Transaktionen, und jede Aktion wird als ein in sich abgeschlossener Vorgang betrachtet. Zudem können CGI-Aufrufe bei Kenntnis der Aufrufsyntax (auch ohne große Sicherheitshürden zu überwinden) von nicht-berechtigten Nutzern isoliert vom restlichen DV-System, in das sie eingebettet sind, ausgeführt werden. Des Weiteren sind CGI-Aufrufe eher langsam in der Ausführung.

Eine weitere Form der Integration von Applikations- und Datenbankschichten im Rahmen von Browser-basierten DV-Systemen ist die Programmiersprache Java, die als Grundstein für ein eigenes objektorientiertes Framework (ähnlich dem bereits dargestellten CORBA-Framework) diente. Zahlreiche Browser können neben HTML auch Java-Code interpretieren. Java-Code kann zudem von speziellen Java-fähigen Servern interpretiert werden, so dass durch den Einsatz von Java zahlreiche Varianten von verteilten DV-Systemen ermöglicht werden. Für die Programmiersprache Java sind zudem zahlreiche Software-Bibliotheken für die Einbindung

---

<sup>508</sup> Vgl. COOPER et al. 1996.

<sup>509</sup> Vgl. VOGEL 1996.

weiterer Standard-Software (z. B. Datenbanken oder Message-Queuing-Systeme) verfügbar.

Die beschränkten Möglichkeiten zur Entwicklung verteilter DV-Systeme auf Basis des Internet-Frameworks führte zur Entwicklung des auf TCP/IP und anderen Internet-Protokollen basierenden Web Services Framework. Darin stellen sog. Web Services die Schnittstellen zwischen interagierenden Software-Schichten bereit. „Web Services provide a standard means of interoperating between different software applications, running on a variety of platforms and/or frameworks.“<sup>510</sup>

Im Web Services Framework dient SOAP (Simple Object Access Protocol) als Datenaustausch-Format zur Kommunikation mit sog. Web Services. SOAP wird auf Basis etablierter Protokolle eingesetzt (z. B. HTTP, SMTP, FTP, RMI/IIOP). Dadurch ist SOAP wenig anfällig für Protokollfilter, wie sie in Routern Anwendung finden. SOAP ermöglicht den Informationsaustausch u.a. auf Basis der Extensible Markup Language (XML).<sup>511</sup> SOAP Extensions bieten Zusatzdienste zur SOAP-Kommunikation an, z. B. zum Zugriff SOAP-Nachrichten während ihrer Übermittlung und deren inhaltlicher Anpassung bevor diese vom Empfänger zergliedert und gelesen werden (sogenannte Deserialization).<sup>512</sup>

Ein Web Service wird mittels eines dedizierten Software-Agenten implementiert. Die Aufgabe des Agenten liegt im Empfang und in der Versendung von Messages. Der Gegenspieler zu einem Web-Service-Agenten ist ein sog. Requester, der die Dienste des Agenten nachfragt. Um den Austausch zwischen Agent und Requester zu ermöglichen, informiert sich der Requester über die veröffentlichte Schnittstellenbeschreibung des Agenten, die mittels der Web Service Description Language (WDSL) erfolgt und die Inhalte des Austausches festlegt.<sup>513</sup>

---

<sup>510</sup> BOOTH et al. 2003, 5.

<sup>511</sup> Vgl. BOOTH et al. 2003, 86.

<sup>512</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://msdn.microsoft.com/msdnmag/issues/04/03/ASPColumn/>

<sup>513</sup> Vgl. BOOTH et al. 2003, 7 f.

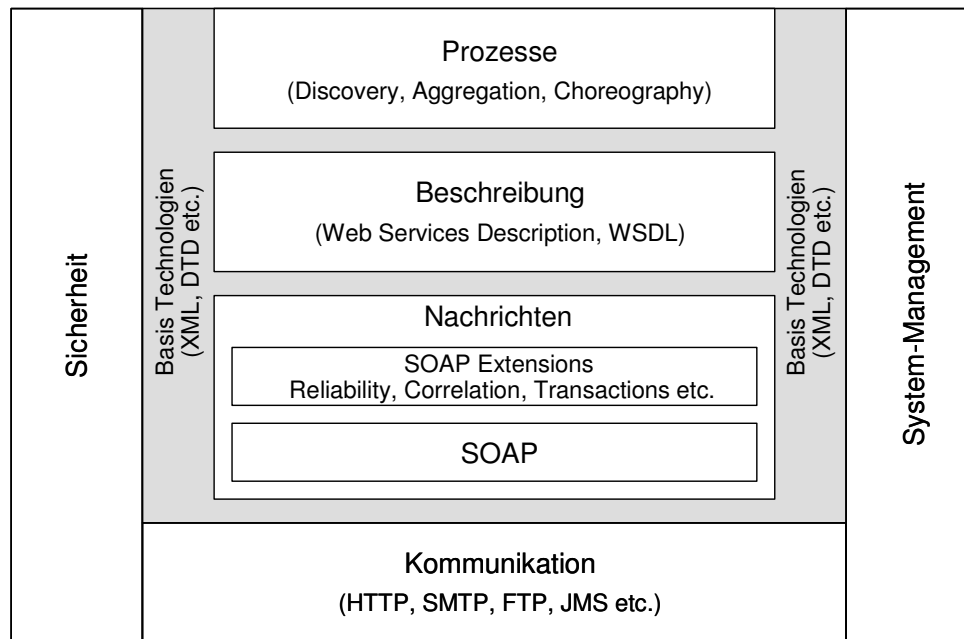


Abbildung 43: Web-Services-Architektur<sup>514</sup>

Beschreibungen über verfügbare Web-Services werden in einem Verzeichnis veröffentlicht, an dem sich Requester auf der Suche nach geeigneten Agenten informieren. Requester bedienen sich des UDDI-Protokolls (Universal Description, Discovery and Integration) bei der Suche nach geeigneten Web-Services. UDDI Informationen werden zuvor von den Betreibern der Agenten dort hinterlegt. Das UDDI-Verzeichnis wird in mehreren Instanzen betrieben, die sich untereinander via Replikation abgleichen. Einträge in den UDDI-Verzeichnissen sind in XML kodiert. Jeder dieser Einträge enthält Informationen über das den Web-Service offerierende Unternehmen, die Art des Services sowie Bindungs- und Spezifikationsaspekte.<sup>515</sup>

<sup>514</sup> Vgl. BOOTH et al. 2003, 14.

<sup>515</sup> Vgl. OASIS 2000, 4-8.

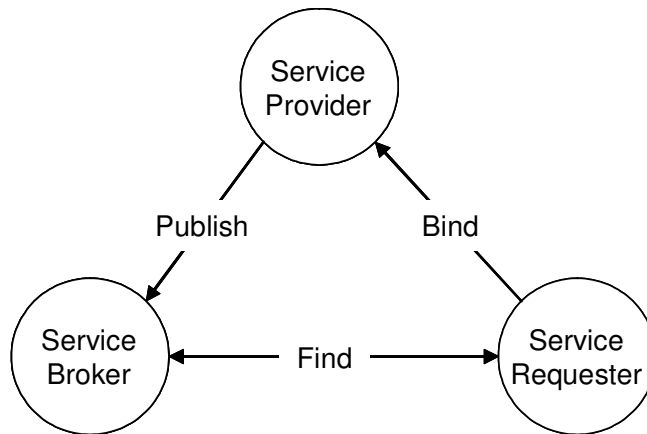


Abbildung 44: Beziehungen zwischen Service Anbieter (Provider), Nachfrager (Requester) und Vermittler (Broker)<sup>516</sup>

Zur Integration verschiedener Web Services im Sinne eines Geschäftsprozesses kann die Business Process Execution Language für Web Services (BPEL4WS oder kurz BPEL) verwendet werden. BPEL beschreibt Geschäftsprozesse mittels einer XML-Notation und definiert dabei die Interaktionen zwischen Web-Services-anbietenden und -nachfragenden Partnern.<sup>517</sup>

## 5.2 Enterprise Application Integration

Enterprise Application Integration verfolgt das Ziel der geschäftsprozessbezogenen Integration bestehender Insellösungen und unterstützt in diesem Rahmen die Konzeption, Implementierung und den Betrieb integrierter DV-Systeme.<sup>518</sup> EAI-Software liefert sowohl die an die Funktionsweise der WMS angelehnte Geschäftsprozesssteuerung (mit Fokus auf DV-System-Integration statt auf Endanwenderintegration) sowie zahlreiche Protokollschnittstellen.

Protokollschnittstellen nehmen bei der Integration einzelner DV-Systeme zur nahtlosen Unterstützung übergreifender Geschäftsprozesse eine besondere Rolle ein. Ihre Bedeutung als Bindeglied zwischen den einzelnen DV-Systemen korreliert mit der Dynamik der Unternehmensorganisation und des Unternehmensumfeldes, da sich darüber die Anforderungen an die Anbindungsfähigkeit von EAI-Software ergeben (s. Kap. 2.1). Die Anzahl der unterstützten Protokolle kann daher als Maßgröße

<sup>516</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://www-106.ibm.com/developerworks/webservices/library/w-ovr/>

<sup>517</sup> Vgl. Internet-Quelle: <http://www-106.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-bpelwp>

<sup>518</sup> Vgl. NUSSDORFER 2000 b, 24.

für die Anbindungsfähigkeit und damit als ein Teil des Integrationsspektrums von EAI-Software interpretiert werden.<sup>519</sup>

Ein anderer Aspekt des Integrationsspektrums von EAI-Software bezieht sich auf die Steuerung des Geschäftsprozessverlaufs. Zum Ausführungszeitpunkt steuert EAI-Software das Zusammenspiel der integrierten DV-Systeme entsprechend gespeicherter Geschäftsprozessinformationen und erteilt Anweisungen an die angeschlossenen DV-Systeme (z. B. die Ausführung bestimmter Funktionen oder den Austausch von Daten) bzw. erhält von diesen direkte Datenlieferungen (z. B. Statusinformationen).

Neben der Protokollvielfalt und den Fähigkeiten zur Geschäftsprozesssteuerung kann die Effizienz von EAI Software anhand weiterer Kriterien bestimmt werden. Born/Diercks verwenden hierzu einen umfassenden Kriterienkatalog, der sich in folgende Bereiche gliedert:

Funktionale Ausstattung	z. B. Workflow-Management-Funktionen, Portal-Funktionen (vgl. Kap. 4.4.1), Funktionen zur Entwicklung von Adaptern
Unterstützte Middleware-Frameworks	z. B. CORBA, .NET, Java
Architekturtypen	Hub/Spoke-Architektur oder Service-Bus
Unterstützte Protokolle	z. B. XML, JDBC, SOAP.
Schnittstellen zu Standardsoftware-Paketen	z. B. SAP, Siebel, Peoplesoft, Oracle
Ablaufumgebung (Betriebssystem)	z. B. Unix/Linux, Windows, OS/400

*Tabelle 17: Bewertungskriterien für EAI-Software nach Born/Diercks*<sup>520</sup>

Born/Diercks erkennen, dass sich mit dem hier beschriebenen EAI-Eigenschaftsportfolio Abgrenzungsschwierigkeiten zur sog. Application-Server-Software ergeben, die ähnliche Ziele wie EAI-Software verfolgt.<sup>521</sup> Die Abgrenzung lässt sich jedoch darin finden, dass Application-Server-Software hauptsächlich im Rahmen sog. Hub/Spoke-Architektur eingesetzt wird, während EAI-Software Hub/Spoke-Architekturen sowie Bus-Architekturen ermöglicht. Zudem sind Application-Server meist auf ein bestimmtes Framework ausgerichtet (s. Kap. 5.1.2). Bei Hub/Spoke-Architekturen nimmt das EAI-System Daten entgegen, formatiert diese um und verteilt sie anschließend. Bei der Bus-System-Architektur erledigt das EAI-System lediglich die Weiterleitung und erkennt anhand sog. Publish/Subscribe-Tabellen, welches System bestimmte Informationen erhalten soll.

<sup>519</sup> Vgl. FLECK 1988, 58.

<sup>520</sup> Vgl. BORN/DIERCKS 2003, 90-97.

<sup>521</sup> Vgl. BORN/DIERCKS 2003, 89.

In den folgenden Kapiteln werden einzelne Integrationsvarianten vorgestellt, wie sie mittels EAI-Software realisiert werden. Dies geschieht weniger unter der Zielsetzung der Abgrenzung und Bewertung einzelner Protokolle als vielmehr zwecks Erläuterung grundsätzlicher Szenarien.

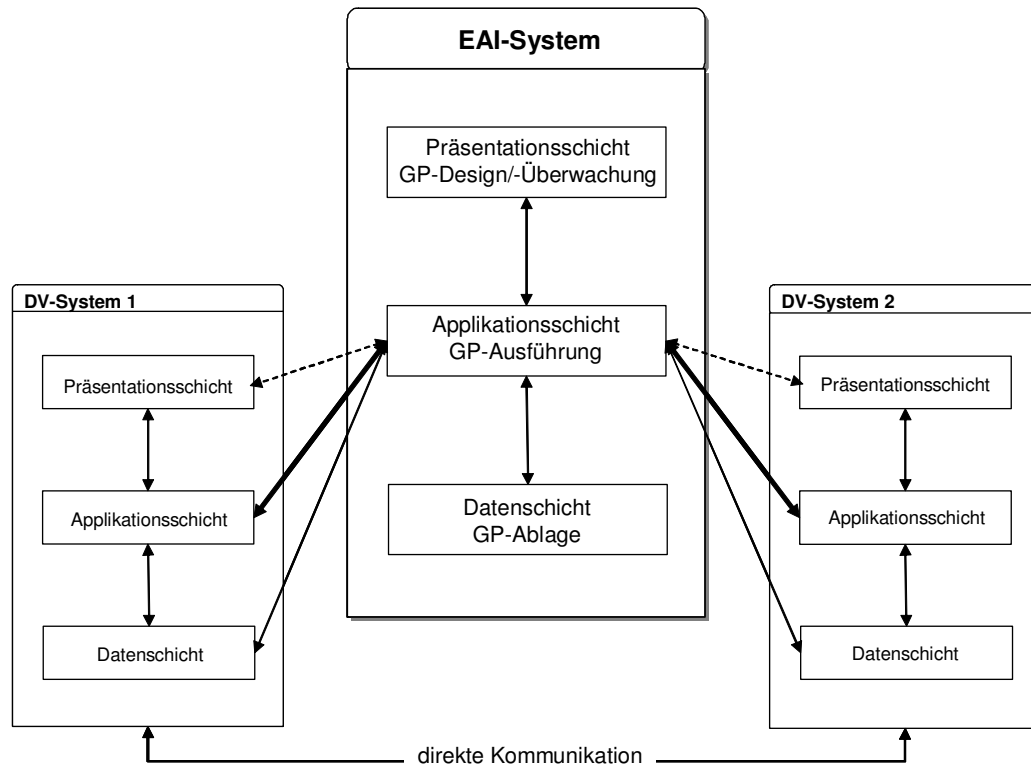


Abbildung 45: EAI-Integrationsvarianten<sup>522</sup>

Mögliche Szenarien einer DV-technologischen Integration sollen am Beispiel zweier mehrschichtiger DV-Systeme aufgezeigt werden, die durch ein ebenfalls mehrschichtiges EAI-System entlang eines effizienten Geschäftsprozessverlaufs koordiniert werden. Jedes der dargestellten Systeme besteht aus einer Präsentationsschicht, einer Applikationsschicht und einer Datenschicht. Auf Basis dieses Schichtenmodells ergeben sich verschiedene Integrationsszenarien.<sup>523</sup> Insbesondere ist dies die Integration auf der

- Präsentationsebene,
- Applikationsebene,
- Datenhaltungsebene.

<sup>522</sup> Die hier verwendete Darstellung ist angelehnt an die Darstellung von RIEHM/VOGLER zur Beschreibung von Middleware. Vgl. RIEHM/VOGLER 1996, 30.

<sup>523</sup> Vgl. RYMER 1996, 67 f. Vgl. SCHREIBER 1995, 41-45.

Das EAI-System hält die Informationen über den Geschäftsprozessverlauf in seiner Datenhaltungsebene. Die Definition des Geschäftsprozessverlaufs erfolgt über die Präsentationsebene des EAI-Systems. Mittels seiner Applikationsebene steuert das EAI-System die beiden anderen DV-Systeme (DV-System 1 und DV-System 2). Dabei tauscht das EAI-System entweder direkt Daten mit den anderen beiden Systemen aus oder weist diese zum Datenaustausch untereinander an. Dieser kann dann wiederum über unterschiedliche Schichten der DV-Systeme erfolgen und ist in der Abbildung aus Gründen der Vereinfachung nur als eine Linie zwischen DV-System 1 und DV-System 2 dargestellt. Tatsächlich bestehen bei der dargestellten 3-Schicht-Architektur der beiden Systeme neun Integrationsvarianten.

Es kann in diesem Zusammenhang angemerkt werden, dass sich das Verständnis der DV-technologischen Integrationsvarianten seit den achtziger Jahre, in denen das Konzept der Datenzentralisierung noch als Grundlage der CIM-Integration und als kritischer Erfolgsfaktor für den CIM-Erfolg propagiert wurde, stark erweitert hat.<sup>524</sup>

### 5.2.1 Integration auf der Präsentationsebene

Die Integration auf der Präsentationsebene erfolgt auf Basis sog. Präsentationsdienste. Sie realisieren den Zugriff von der Präsentationsebene auf die Applikationsebene und homogenisieren die Heterogenität verschiedener Präsentationsressourcen (z. B. UNIX-, Microsoft Windows- und Apple-Oberflächen).

Grundsätzlich besteht die Aufgabe von Präsentationsdiensten darin, die Interaktion mit dem Benutzer zu unterstützen und diesem den Zugriff auf die Applikationsebene zu ermöglichen.<sup>525</sup> Dabei wird auch die parallele Datendarstellung aus verschiedenen Applikationsebenen bzw. die Eingabe von Daten für verschiedene Applikationsebenen unterstützt.<sup>526</sup> Ein für die Systemintegration wichtiger Aspekt der Präsentationsdienste besteht darin, dass durch sie Datenströme zwischen der Applikationsebene und der Präsentationsebene abgefangen und anderen DV-Systemen zur Verfügung gestellt werden können. So kann z. B. über Terminaldienste auf den Terminaldatenstrom zwischen einem Großrechner und den angeschlossenen Terminals zugegriffen werden. Diese Integrationsform wird auch als Screenscraping

---

<sup>524</sup> Vgl. GRONAU 1994, 44; SCHNEIDER 1992, 7; SCHREUDER/UPMANN 1988 a, 11; SCHREUDER/UPMANN 1988 b, 193.

<sup>525</sup> Vgl. COLONNA-ROMANO/SRITE 1995, Kap. 6.

<sup>526</sup> Vgl. ausführlich zur Funktion von Präsentationsdiensten RIEHM/VOGLER 1996, 46 ff.



bezeichnet. Sie wird insbesondere bei der Integration von Altsystemen (z. B. Großrechner-Systemen aus den siebziger und frühen achtziger Jahren) eingesetzt, wenn dafür keine anderen geeigneten Schnittstellen zur Verfügung stehen oder diese nur mit erheblichem Aufwand realisiert werden können. Screenscraping ermöglicht auch die Durchführung von Integritäts- und Plausibilitätsprüfungen, die durch andere Präsentationsebenen nicht zuverlässig erreicht werden können.

### **5.2.2 Integration auf der Applikationsebene**

Die Integration auf der Applikationsebene geschieht auf Basis sog. Applikationsdienste. Auf der Applikationsebene erfolgt die Umsetzung der Geschäftsregeln des DV-Systems. Dazu interagiert die Applikationsebene mit der eigenen Datenhaltungs- und der Präsentationsebene sowie mit den Applikations-, Datenhaltungs- und Präsentationsebenen anderer DV-Systeme.

Der Datenaustausch zwischen der Applikationsebene und den anderen Ebenen erfolgt mittels Nachrichten. Einige Autoren sprechen in diesem Zusammenhang von „höheren“ Nachrichten und bringen damit zum Ausdruck, dass diese Nachrichten mittels endanwendernahen Protokollen des OSI-Modells (Ebenen 5-7) übertragen werden (s. Kap. 1.4.3).<sup>527</sup> Beispiel solcher Nachrichtenformate, die zum Austausch von Daten zwischen verschiedenen Applikationsebenen verwendet werden, sind z. B. EDIFACT, XML/SOAP oder SMTP.

Von hoher Bedeutung ist die Koordination des Nachrichtenaustauschs. Sie erfolgt anhand von Geschäftsprozessdefinitionen, die beim Einsatz von EAI-Software sinnvollerweise in das EAI-System ausgelagert werden. Das EAI-System besitzt dann das Wissen darüber, wann ein anderes DV-System Nachrichten über seine Applikationsebene zu versenden hat. Das EAI-System hält die Geschäftsprozessinformationen in seiner Datenhaltungsebene und teilt den anderen DV-Systemen selbst über Nachrichten mit, wann diese Nachrichten zu versenden haben.

### **5.2.3 Integration auf der Datenhaltungsebene**

Die Integration auf der Datenhaltungsebene erfolgt auf Basis sog. Datenmanagementdienste. Sie ermöglichen den Zugriff auf heterogene und verteilte Informationen in Datenbanken, Dateisystemen und Dokumentarchiven. Zudem bieten sie Me-

---

<sup>527</sup> RIEHM/VOGLER 1996, 63, nach HALSALL 1992, 730 f.; vgl. die folgenden Ausführungen zu Koordiniertem Messaging RIEHM/VOGLER 1997, 62 ff.

chanismen zur Koordination verteilter und replizierter Datenbanken. In den frühen Client/Server-Systemen der achtziger Jahre gewannen Datenmanagementdienste erstmals an Bedeutung. Sie etablierten sich zu dieser Zeit als eine weitverbreitete Integrationsvariante, mittels deren von einer Client-Software (typischerweise bestehend aus Präsentations- und Applikationsebene) auf eine Server-Software (bestehend aus einer Datenbank oder einem Datei-System) zugegriffen wurde.<sup>528</sup>

Ausgangspunkt der Datenmanagementdienste ist die räumliche und gedankliche Trennung von Applikationslogik und Datenmanagement. Die Kommunikation der Applikationsebene mit der Datenhaltungsebene erfolgt über Datenzugriffssprachen wie z. B. SQL (Structured Query Language).

Es gibt drei grundsätzliche Verfahren, die einen Zugriff auf Daten in heterogenen, proprietären Architekturen ermöglichen, die in der Praxis häufig in Kombination verwendet werden.<sup>529</sup>

- Verwendung eines Vermittlers, der Zugriffe auf unterschiedliche Datenbanktechnologien unterstützt und damit die Schnittstelle auf der Seite des Clients vereinheitlicht. Ein weit verbreiteter Schnittstellen-Standard ist ODBC (Open Database Connectivity).<sup>530</sup>
- Verwendung eines einzigen Schnittstellen-Protokolls, auf das sich die Anbieter der Datenbanksysteme als kleinsten gemeinsamen Nenner verständigt haben. Eine solche Vereinbarung findet sich in Form des ANSI SQL Protokolls.<sup>531</sup>
- Verwendung eines Gateways, das die Rolle eines Vermittlers übernimmt, aber im Vergleich zu dem oben dargestellten Verfahren auf einer eigenständigen Hardware-Einheit installiert wird und somit als eigenständige Software-Schicht betrachtet werden kann.

Um die Schnittstellenproblematik grundsätzlich zu umgehen, werden bereits seit den siebziger Jahren Konzepte propagiert, bei der verteilte Datenbanken auf einem einheitlichen, integrierten und unternehmensweiten Datenmodell basieren sollen.<sup>532</sup> In der Praxis hat sich dieses Konzeptes als schwer umsetzbar erwiesen. Gründe dafür können in historisch gewachsenen Unternehmensstrukturen mit organisato-

---

<sup>528</sup> Vgl. ausführlich zur Funktion von Datenmanagementdiensten RIEHM/VOGLER 1996, 49 ff.

<sup>529</sup> Vgl. HACKATHORN 1993, Kap. 6.4; MARTIN/LEBEN 1995, Kap. 9.

<sup>530</sup> Vgl. zum Aufbau der Datenzugriffslösungen RIEHM/VOGLER 1996, 52 ff.

<sup>531</sup> Vgl. zu SQL ausführlich DATE 1990; HACKATHORN 1993, Kap. 2.6 und 3.4. Vgl. BRIGHT et al. 1992; GOODHUE et al. 1992.

<sup>532</sup> Vgl. UHROWCZIK 1973, 334 f.

risch eigenständigen und schwer integrierbaren Hoheitsbereichen sowie im hohen Aufwand für die nachträgliche Modellierung bestehender und schlecht dokumentierter Altsysteme gesehen werden. Ansatzweise finden sich Teilerfolge in heutigen Data-Warehouse-Konzepten, bei denen Daten mit Hinblick auf analytische Fragestellungen zentralisiert – wenngleich auch redundant zu den operativen Datenbeständen – gehalten werden.<sup>533</sup>

In der Praxis sind daher zumindest in den operativen Bereichen häufig Datenbanken unterschiedlicher Hersteller im Einsatz, ohne dass diese in einem übergreifenden logischen Datenmodell zusammengeführt wurden. Das Datenmodell ist dann nicht nur aus physikalischer, sondern auch aus logischer Sicht unkoordiniert und heterogen.<sup>534</sup>

Abhilfe in Bezug auf den Missstand heterogener, schwer verwaltbarer und schlecht integrierter Datenmodelle soll durch das Konzept der sog. föderierten Datenbanksysteme geschaffen werden. Bei den föderierten Datenbanksystemen werden unterschiedliche heterogene Datenbanksysteme durch deren Austauschbeziehungen und nicht durch ein zugrunde liegendes gemeinsames Datenmodell integriert. Das Konzept verfolgt weniger das Ziel einer redundanzfreien Datenhaltung, sondern liefert vielmehr Möglichkeiten der Verwaltung und Kontrolle von Datenhaltungsredundanz. Der Abgleich redundanter Daten bei heterogenen Datenstrukturen erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren, das neben den physikalisch bzw. lokalen Unterschieden auch Unterschiede auf der Ebene der Syntaktik und der Semantik berücksichtigt. Dabei werden Daten im Quellsystem zunächst gelesen und syntaktisch bzw. semantisch angeglichen sowie Inkonsistenzen und fehlende Werte behandelt. Anschließend wird der dadurch erzeugte homogene Datenextrakt an die Zielsysteme weitergeleitet. Diese auch als ETL-Verfahren eingesetzte Vorgehensweise wird häufig im Rahmen von Data-Warehouse-Systemen eingesetzt (s. Kap. 4.4.3).

Eine weitere Lösung zur Integration und zum Abgleich redundanter und an verschiedenen Standorten verteilt gehaltener Datenbestände bieten sog. Replikationsverfahren, wie sie von einzelnen Herstellern angeboten werden. Ihre Zielsetzung liegt zum einen in der Herstellung von Datenkonsistenz, aber auch in der Optimierung der Datenverfügbarkeit unter der Prämisse, dass Teile des Gesamtsystems nicht immer über eine Kommunikationsleitung erreichbar sind. Voraussetzung für

---

<sup>533</sup> Vgl. BAUER/GÜNZEL 2001, 11.

<sup>534</sup> Vgl. BRIGHT et al. 1992; GOODHUE et al. 1992.

den Einsatz von Replikationsverfahren ist meist, dass systemübergreifend Produkte ein und desselben Technologieanbieters eingesetzt werden.

Bei der Verwendung von Replikationsverfahren werden Kopien der Originaldaten hergestellt, die als Replikdaten bezeichnet werden. Darauf basierend werden synchrone oder asynchrone Datenreplikationen durchgeführt. Bei der asynchronen Replikation erfolgt der Abgleich der Datenbestände zeitverzögert, während die synchrone Replikation den möglichst zeitnahen Abgleich der Datenbestände zu erreichen sucht. Replikationsverfahren können als sog. Master/Slave-Verfahren oder als Peer-to-Peer-Verfahren ausgelegt sein.

Im Master/Slave-Verfahren werden Änderungen der Originaldaten zwar an die Replikdaten weitergegeben, jedoch Änderungen der Replikdaten an die Originaldaten nicht übermittelt. Beim Peer-to-Peer-Konzept werden Änderungen an den Original- und Replikdaten gleichrangig behandelt, d. h. jede Änderung wird den anderen Datenbeständen übermittelt. Dies geschieht nach zu definierenden Änderungsberechtigungen und Konfliktregelungen (z. B. im Falle einer Änderung an demselben Datensatz im Replik- als auch im Originaldatenbestand).

#### **5.2.4 Zentralisierung allgemeiner Dienste im EAI-Konzept**

Das EAI-Konzept geht über die Bereitstellung von Integrationsprotokollen und die geschäftsprozessbezogene Steuerung hinaus. Es sucht zudem die Zentralisierung allgemeiner Dienste, die von verschiedenen DV-Systemen geteilt werden können. Zu diesen Diensten gehören

- Dienste für die synchrone und asynchrone Kommunikation
- Dienste zur Transaktionssicherung
- Verzeichnisdienste
- Authentifizierungsdienste
- Dienste für das Systemmanagement
- Portale (Portal-Dienste wurden bereits ausführlich in Kap. 4.4.1 behandelt, und an dieser Stelle wird daher nicht weiter darauf eingegangen).

#### 5.2.4.1 Dienste für den synchronen und asynchronen Nachrichtenaustausch

In einem verteilten System steht den Software-Prozessen, die auf den einzelnen Rechnern ausgeführt werden, kein gemeinsamer Adressraum zur Verfügung, und die Kommunikation erfolgt mittels Nachrichten. Es kann dabei zwischen synchroner und asynchroner Kommunikation unterschieden werden (s. Kap. 1.3.3).

Bei der synchronen Kommunikation ist der die Kommunikation initiiierende Prozess (Sender) so lange blockiert, bis der in der Kommunikation adressierte Prozess (Empfänger) die durch die Kommunikation übermittelte Nachricht bzw. Informationen entgegengenommen hat.

Bei der asynchronen Kommunikation schickt der Sender die Nachricht zunächst in einen Puffer, wo der Empfänger die Nachricht zu einem späteren Zeitpunkt abrufen kann. Der Sender ist nur so lange blockiert, bis die Nachricht im Puffer entgegengenommen wurde und kann dann sofort weiterarbeiten. Der Empfänger muss bei der asynchronen Kommunikation zum Sendezeitpunkt nicht verfügbar sein.

Für den synchronen Nachrichtenaustausch werden u. a. Remote Procedure Calls (RPC) verwendet. Das RPC-Konzept wurde bereits in Kap. 5.1.3 dargestellt. Zur Implementierung von RPCs ist Ortstransparenz von hoher Bedeutung. Für den Programmierer soll der RPC so implementiert werden wie ein lokaler Prozeduraufruf, also unabhängig von physikalischen Netzwerkadressen und anderen spezifischen Eigenschaften des entfernten Systems. Dienste, die hierbei unterstützen sollen, sind im Rahmen von Frameworks wie DCE oder CORBA implementiert.

Ein weiteres Konzept, das der synchronen Kommunikation zugeordnet werden kann, ist die mit dem englischen Begriff bezeichnete Conversation. Bei einer Conversation treten Software-Prozesse in eine Sequenz von gegenseitigen Sende- und Empfangsaktionen. Die Kommunikationspartner unterbrechen ihre Arbeit jeweils so lange, bis sie nach dem Senden einer Nachricht vom anderen Kommunikationspartner eine Empfangsbestätigung erhalten haben. Ein bekannter Mechanismus, der zur Implementierung einer Conversational-Kommunikation dient, ist das von der Open Group standardisierte CPI-C.<sup>535</sup>

Für den asynchronen Nachrichtenaustausch werden Message-Queuing-Dienste verwendet. Dabei werden sog. Message Queues (Nachrichten-Warteschlangen) eingesetzt, die zunächst als Empfänger von Nachrichten auftreten und Nachrichten zwischenlagern (wie z. B. bei der E-Mail-Kommunikation). Die Empfänger der

---

<sup>535</sup> Vgl. ARNETTE et al. 1995, 501-518.

Nachrichten rufen ihre Nachrichten von der für sie bestimmten Message Queue ab. Im Bereich des asynchronen Nachrichtenaustausches mittels Message Queues hat sich bisher bis auf die in der E-Mail-Kommunikation verwendeten Protokolle POP3, SMTP und IMAP noch kein herstellerübergreifender Standard etabliert. Einzelne Hersteller, insbesondere IBM mit dem Produkt MQSeries, dominieren den Markt und haben damit einen Quasi-Standard etabliert.<sup>536</sup>

#### *5.2.4.2 Dienste zur Transaktionssicherung*

Die Gewährleistung von Transaktionssicherheit ist ein wichtiger Aspekt integrierter DV-Systeme. Eine Transaktion kann als eine Verrichtungseinheit beschrieben werden, die entweder erfolgreich mit einer Veränderung des Ausgangszustands abgeschlossen wird oder im Fehlerfall zu einer Wiederherstellung des Ausgangszustandes führt. Im ersten Fall spricht man von einem sog. Commit (Bestätigung), im zweiten Fall von einem sog. Rollback (Zurückfahren). Dies bedeutet, eine Transaktion wird entweder ganz oder gar nicht ausgeführt. Eine Transaktion überführt das Gesamtsystem aus einem bestehenden konsistenten Zustand in einen neuen konsistenten Zustand. Wenn dies nicht möglich ist, wird der alte konsistente Zustand wieder hergestellt. Alle an dem Vorgang beteiligten Systeme, Datenbanken und Tabellenfelder müssen auf den Stand zurückgesetzt werden, die sie vor dem Beginn der Transaktion hatten.<sup>537</sup>

Transaktionssicherheit wird mit Hilfe von Transaktionsmanagern gewährleistet. Ein Transaktionsmanager ist betriebssystemnahe Software, die alle zur Ausführung von Transaktionen verbundenen Koordinationsaufgaben übernimmt. Der Transaktionsmanager steuert die Transaktion und bedient sich dazu einzelner Ressourcenmanager.<sup>538</sup> Sobald ein Transaktionsmanager z. B. auf eine Datenbank zugreift, kommen die Funktionalitäten des entsprechenden Ressourcenmanagers (in Falle einer Datenbank ist dies ein Datenbankmanagementsystem) zum Einsatz.

Damit die Schnittstelle zwischen einem Transaktionsmanager und Ressourcenmanager ohne Probleme funktioniert, wurde 1991 von der X/Open Group ein einheitliches Referenzmodell für verteilte Transaktionen und insbesondere der sog. XA-Schnittstellenstandard geschaffen.<sup>539</sup> Der XA-Schnittstellenstandard macht Vor-

---

<sup>536</sup> Vgl. IBM 1994, 11-14.

<sup>537</sup> Vgl. RIEHM/VOGLER 1996, 43 f.

<sup>538</sup> Vgl. UMAR 1993, Kap. 6.5.

<sup>539</sup> Vgl. X/OPEN 1991, 5.

gaben zur Kommunikation zwischen Transaktionsmanager und Ressourcenmanager.

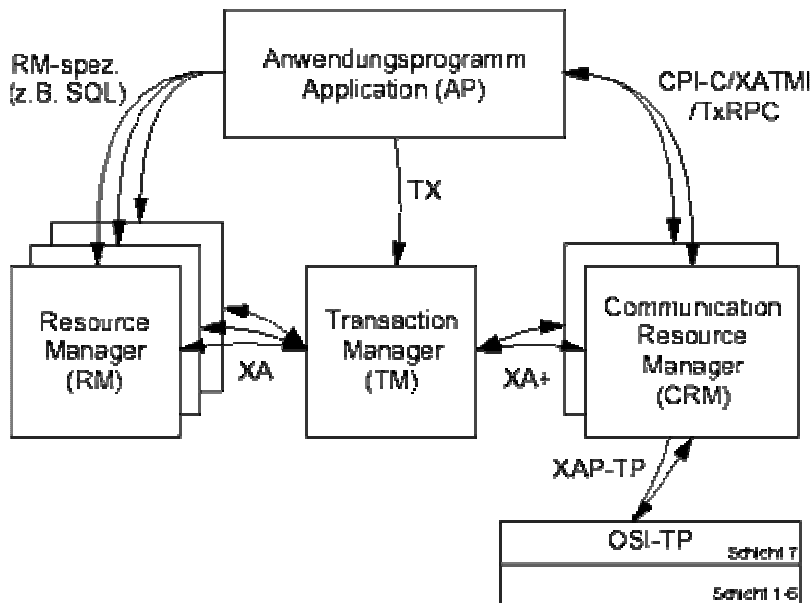


Abbildung 46: Referenzmodell für verteilte Transaktionen der X/Open Group<sup>540</sup>

Für die Transaktionsmanager-Domänenübergreifende Kommunikation wird ein Communication-Resource-Manager eingesetzt, der vom Transaktionsmanager über das XA+ Protokoll gesteuert wird. Für die Kommunikation zwischen verschiedenen Transaktionsmanager-Domänen hat sich das OSI-TP Protokoll der ISO etabliert.<sup>541</sup>

#### 5.2.4.3 Verzeichnisdienste

Ein Verzeichnisdienst ermöglicht den Zugriff auf Verzeichnisinhalte. Ein Verzeichnis basiert auf einer Datenbank, die sowohl Ressourcen (z. B. Computer) als auch Systemanwender mit ihrer physikalischen Adresse verwaltet.<sup>542</sup> Ein Verzeichnisdienst regelt die Zuordnung logischer und systeminterner Adressen. Dadurch wird es möglich, eine Ressource mit einem logischen (symbolischen) Namen anzusprechen. Bei Veränderungen einer physischen Adresse kann der logische Name unverändert bleiben. Verzeichnisdienste gewährleisten auf diese Weise Ortstransparenz. Für Verzeichnisdienste haben sich sowohl Standards für die Struktur als auch für die Zugriffssprachen etabliert. Dadurch vereinfacht sich die Zielsetzung der Verzeichnisintegration auf der strukturellen Ebene.

<sup>540</sup> X/Open 1996, 7.

<sup>541</sup> Vgl. BRIEM/DENZEL 1993, 29.

Beispiele von Standards für die Verzeichnisdienststruktur sind X.500 oder der Domain-Name-Service-Standard (DNS). Für den Zugriff auf Verzeichnisdienste hat sich das Light Weight Directory Access Protocol (LDAP) etabliert. Die Standardisierungserfolge im Bereich der Verzeichnisdienste ermöglichen es, dass im Rahmen der Integration von DV-Systemen die Zahl der notwendigen Verzeichnisdienste (z. B. zur Benutzerverwaltung) strukturell vereinheitlicht werden kann. Physikalisch muss dies nicht bedeuten, dass nur noch eine Instanz eines Verzeichnisses geführt wird. Es können mehrere Verzeichnisinstanzen der gleichen Struktur betrieben werden, die ihre Datenbestände regelmäßig per Replikation abgleichen und eine kurze Antwortzeit bei einer hohen Zahl von Verzeichniszugriffen sichern. Die Einheitlichkeit der Struktur vereinfacht die Komplexität bei der Verzeichnispflege und den Zugriff unterschiedlicher DV-Systeme auf die vereinheitlichte Verzeichnisstruktur.

#### *5.2.4.4 Authentifizierungsdienste*

Die im vorherigen Kap. dargestellten Verzeichnisdienste werden u. a. von den sog. Authentifizierungsdiensten genutzt. Sie ermöglichen die Authentifizierung von Systemanwendern und Computern und greifen dabei auf Verzeichnisdaten zu. Über Authentifizierungsdienste wird festgestellt, ob ein Systemanwender derjenige ist, der er vorgibt zu sein. Im EAI-Konzept kann die konzeptionelle Vereinheitlichung verfügbarer Authentifizierungsdienste Vorteile erbringen. Dies gilt z. B. in Hinblick auf die Wartbarkeit und die Nutzerfreundlichkeit sowie die Notwendigkeit lediglich einer Endanwenderauthentifizierung für unterschiedliche DV-Systeme. Authentifizierungsdienste verwenden neben der Authentifizierung mittels Nutzernamen, Passwörtern und Netzwerkadressen auch Zertifikate. Bei der Authentifizierung auf Basis von Zertifikaten wird meist die sog. asynchrone Verschlüsselung eingesetzt, bei der jeder Kommunikationsteilnehmer zwei digitale Schlüssel (ein öffentlicher und ein privater Schlüssel) besitzt und unter deren Verwendung er in einem sog. Challenge/Response-Verfahren (Frage/Antwort-Verfahren) seine Identität nachweisen kann. Die privaten Schlüssel werden den Kommunikationsteilnehmern übergeben, während die öffentlichen Schlüssel über ein eigenständiges DV-System (sog. Public Key Infrastructure) verwaltet werden.<sup>542</sup> Da die Bereitstellung und der Betrieb einer Public Key Infrastructure mit hohen Kosten verbunden ist, erscheint eine Zentralisierung im Rahmen des EAI-Konzeptes sinnvoll.

---

<sup>542</sup> Vgl. ZIEGLER 1979, 380; SHI et al. 2000, 360.

<sup>543</sup> Vgl. FOCHLER 2000, 290 f.



#### 5.2.4.5 Dienste für das Systemmanagement

Dienste für das Systemmanagement ermöglichen die Verwaltung des Betriebes von DV-Systemen, so z. B. die Messung der Systemauslastung oder die Änderung der Systemkonfiguration. Auch bezüglich der Systemmanagementdienste ist eine Zentralisierung bzw. eine Integration verschiedener vorhandener Systemmanagementdienste in Hinblick auf eine dadurch erreichbare Komplexitäts- und Kostenreduktion sinnvoll. Das Systemmanagement wird in folgende Bereiche unterschieden:

- **Konfigurationsmanagement:** Das Konfigurationsmanagement umfasst die Anordnung und Beziehung der einzelnen DV-Komponenten zueinander im integrierten Gesamtsystem. Dies bezieht sich auf die Planung kritischer Software-Prozesse und der Netzwerktopologie sowie auf die Installation von Hard- und Software.
- **Verfügbarkeitsmanagement:** Das Verfügbarkeitsmanagement bezieht sich auf die Durchführung von Datensicherungen, das Erkennen ausgefallener Systemprozesse sowie die Ausbesserung von defekten Hard- und Softwarekomponenten.
- **Leistungsmanagement:** Das Leistungsmanagement strebt eine ständige Verbesserung der Systemperformance an.
- **Abrechnungsmanagement:** Das Abrechnungsmanagement bietet Funktionen zur Berechnung der Kosten, die den Systemnutzern (humane oder technologische Potentiale) durch die Nutzung einzelner Funktionen des Gesamtsystems entstehen.

Nicht alle Aufgaben des Systemmanagements sind automatisierbar. Die auf technologische Potentiale übertragbaren Aufgaben des Systemmanagements bedienen sich eines Agentenmodells, das von einer Systemmanagementkonsole aus zentralisiert gesteuert werden kann. Die Agenten sind kleine Software-Programme, die auf den einzelnen Komponenten des Gesamtsystems installiert sind. Sie empfangen Weisungen von der zentralen Systemmanagementkonsole und führen auf den ihnen zugeordneten Komponenten Funktionen aus, z. B. das Ablesen der Systemleistung oder den Eintrag eines neuen Nutzers in der Zugriffssteuerungsliste für diese spezielle Komponente.

Die beiden wichtigsten Standards des Systemmanagements sind im ISO/OSI-Referenzmodell und in der TCP/IP-Protokollfamilie implementiert. Das Common Management Information Service Element (CMISE) spezifiziert im ISO/OSI-Modell eine Reihe allgemeiner Management-Services. Zu CMISE gehört das Common Mana-

gement Information Protocol (CMIP), das die erforderliche Kommunikation regelt. Das Pendant zu CMIP innerhalb der TCP/IP-Protokoll-Familie ist das in Bezug auf seine Marktdurchdringung mächtigere Simple Network Management Protocol (SNMP) bzw. dessen Nachfolger SNMP2.<sup>544</sup>

---

<sup>544</sup> Vgl. ORFALI et al. 1996, 251 f.

## Teil 2: Empirische Analyse des CIB

### 1 Untersuchungsgegenstand der empirischen Analyse und Hypothesenbildung

Der Autor leitet aus der vorangegangenen, theoretischen Analyse die in Tabelle 18 dargestellten Hypothesen ab.<sup>545</sup> Im Rahmen der empirischen Analyse soll untersucht werden, ob diese Hypothesen bestehen bleiben können oder ob sie aufgrund einer Falsifizierung verworfen werden müssen.

Hypothesen	Ergebnis der empirischen Analyse
<p><b>Hypothese 1 (Integrationsziele)</b>            Wesentliche Ziele der DV-gestützten Integration liegen in der Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen, der Koordination von Einzelentscheidungen und -handlungen sowie im Informationsaustausch trotz zeitlicher-räumlicher Trennung.</p>	Hypothese 1 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 2 (Geschäftsprozessanalyse und -werkzeuge)</b>            Die geschäftsprozessorientierte Analyse wurde im theoretischen Teil der Arbeit als sinnvolle Vorarbeit für die DV-gestützte Integration identifiziert. Es wird vermutet, dass dieser Zusammenhang in den befragten Unternehmen bereits erkannt wurde (Hypothese 2a) und dass die Unternehmen für die Geschäftsprozessanalyse spezielle Werkzeuge einsetzen (Hypothese 2b).</p>	Hypothese 2a wird empirisch nicht falsifiziert. Hypothese 2b wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 3 (Integrationspotential und -fokus):</b>            Die theoretische Analyse lässt vermuten, dass neben der Integration der Kernprozesse insbesondere der Aspekt der Integration der Kundenschnittstelle (z. B. in Vertrieb und Service) von hoher Bedeutung ist.</p>	Hypothese 3 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 4 (Bedeutung von DV-Systemen zur Ablaufsteuerung):</b>            Workflow-Systeme können bei der Ablaufsteuerung von Geschäftsprozessen sinnvoll eingesetzt werden. Es wird vermutet, dass die hohe Bedeutung von Workflow-Systemen in den Unternehmen erkannt wird.</p>	Hypothese 4 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 5 (Integrationstechnologien):</b>            Die einzelnen Integrationstechnologien gelten als unterschiedlich leistungsstark und wartungsintensiv. Es ist zu vermuten, dass veraltete, wartungsintensive Integrationstechnologien, wie z. B. das bis in die siebziger Jahre zurückreichende Screen-scraping, in bestehenden Integrationslösungen keine Bedeutung mehr hat (Hypothese 5a). Es ist zudem zu vermuten, dass im Sinne eines „Real Time Enterprise“, in dem die einzelnen Unternehmensbereiche immer auf aktuelle Daten zugreifen, zunehmend synchrone Integrationsverfahren eingesetzt werden (Hypothese 5b).</p>	Hypothese 5a wird empirisch nicht falsifiziert. Hypothese 5b wird empirisch falsifiziert.

<sup>545</sup> Zu Hypothesenbegriff und -bildung sowie zum Induktionsproblem vgl. GRONER 1978, 12-21; POPPER 1935, Kap. 1.

Hypothesen	Ergebnis der empirischen Analyse
<p><b>Hypothese 6 (Frameworks):</b> Es wird vermutet, dass insbesondere herstellerunabhängige Frameworks von den Anwenderunternehmen bevorzugt werden, um die einzelnen Software-Komponenten von verteilt implementierten DV-Systemen zu integrieren.</p>	Hypothese 6 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 7 (EAI-Software):</b> Es wird vermutet, dass die Unternehmen die Vorteile von EAI-Software bei der Integration von DV-Systemen erkannt haben und diese Software erworben haben bzw. den Erwerb planen.</p>	Hypothese 7 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 8 (Directories):</b> Die Integration vorhandener Directories erscheint notwendig, um Anwender und DV-Ressourcen effizient und effektiv zu verwalten. Es wird vermutet, dass die Unternehmen die Vorteile der Directories-Integration erkannt haben und dieser eine hohe Bedeutung zumessen.</p>	Hypothese 8 wird empirisch nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 9 (Standardsoftware):</b> Standardsoftware-Lösungen wie SAP und Peoplesoft decken unterschiedliche funktionale Unternehmensbereiche in integrierter Form ab. Es wird jedoch vermutet, dass sie neben zahlreichen Non-Standardsoftware-Lösungen mehr als zu integrierende Komponenten denn als Basis einer unternehmensweiten Integrationsstrategie betrachtet werden.</p>	Hypothese 9 wird nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 10 (standardisierte Datenaustauschformate):</b> Es wird vermutet, dass standardisierte Datenaustauschformate von hoher Bedeutung für die DV-technologische Unternehmensintegration sind.</p>	Hypothese 10 wird nicht falsifiziert.
<p><b>Hypothese 11 (Wirtschaftlichkeitsnachweise):</b> Es wird vermutet, dass für Investitionen in die DV-technologische Integration überwiegend Wirtschaftlichkeitsnachweise gefordert werden (Hypothese 11a).  Es wird vermutet, dass zur Leistungsverrechnung der im Verbund integrierten DV-Systeme das Verfahren der internen Verrechnungspreise verwendet wird. (Hypothese 11b).</p>	<p>Hypothese 11a wird empirisch falsifiziert.</p> <p>Hypothese 11b wird empirisch nicht falsifiziert.</p>

Tabelle 18: Aus der theoretischen Untersuchung abgeleitete Hypothesen

## **2 Rahmenbedingungen der empirischen Analyse**

### **2.1 Aufbau der empirischen Analyse**

Zur Untersuchung der in Kap. 1 genannten Hypothesen und um die Erkenntnisse der theoretischen Analyse zu erweitern, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit der Fachzeitschrift Computerwoche eine quantitative Marktstudie durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde der im Anhang gezeigte Fragebogen zwölf Wochen lang (Januar bis April 2001) auf den Internet-Seiten der Computerwoche (CW)<sup>546</sup> publiziert und in deren Printmedium beworben. Die Fachzeitschrift Computerwoche wurde als Distributionskanal für den Fragebogen gewählt, weil vermutet wurde, dass damit Entscheider der Bereiche Informationstechnologie und Unternehmensorganisation angesprochen werden können.

Um die Antwortqualität in den Fragebögen zu erhöhen, wurde versucht, die Befragungsanonymität zu lichten, indem die Teilnehmer unter dem Anreiz eines Präsents gebeten wurden, Angaben zu ihrer Person und ihrem Unternehmen zu machen.

Der Fragebogen gliederte sich in folgende Fragenbereiche:

- Klassifizierende Fragestellungen zum Unternehmen,
- Unternehmensorganisatorische Fragestellungen,
- Technologische Fragestellungen,
- Fragestellungen der Wirtschaftlichkeit.

Die Ergebnisse des Fragebogens wurden in Auszügen in einem Artikel des Printmediums der Computerwoche veröffentlicht.<sup>547</sup>

### **2.2 Charakteristik der Grundgesamtheit und Auswertungsmethodik**

Die erhobene Stichprobe umfasst, nachdem Fragebogen-Antworten mit extremen oder unrealistischen Werten herausgefiltert wurden, 82 Antworten und ist aufgrund ihres geringen Umfangs daher nicht repräsentativ. Obwohl die geringe Stichprobengröße zu massiven Repräsentanz-Problemen führt, wurde es vom Autor als lohnenswert erachtet, die in Kap. 1 aufgeführten Hypothesen auf Basis dieser Grundgesamtheit zu untersuchen. Die Grundgesamtheit ist in den folgenden Tabellen bzgl. Branchenzugehörigkeit, Mitarbeiteranzahl der betrachteten Unternehmen so-

---

<sup>546</sup> Vgl. [www.computerwoche.de](http://www.computerwoche.de).

<sup>547</sup> Vgl. FOCHLER et al. 2001.

wie der Position der Auskunft gebenden Person im betrachteten Unternehmen charakterisiert.

		<b>Branche</b>			
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Behörden/Verbaende	5	6,1	6,1	6,1
	Dienstleister Informationstechnologie	51	62,2	62,2	68,3
	Finanzdienstleister	2	2,4	2,4	70,7
	Handel	5	6,1	6,1	76,8
	Industrie	19	23,2	23,2	100,0
	Gesamt	82	100,0	100,0	

Tabelle 19: Branchenbezogene Eigenschaften der Stichprobe

		<b>Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter)</b>			
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	weniger als 100	30	36,6	36,6	36,6
	100 bis 500	12	14,6	14,6	51,2
	500 bis 1000	9	11,0	11,0	62,2
	1000 bis 5000	16	19,5	19,5	81,7
	mehr als 5000	15	18,3	18,3	100,0
	Gesamt	82	100,0	100,0	

Tabelle 20: Unternehmensgrößebezogene Eigenschaften der Stichprobe.

		<b>Position des Umfrageteilnehmers im Unternehmen</b>			
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Sonstiges	32	39,0	39,0	39,0
	Abteilungsleiter	20	24,4	24,4	63,4
	Direktor/Hauptabteilungsleiter	18	22,0	22,0	85,4
	Geschäftsführer/Vorstand	12	14,6	14,6	100,0
	Gesamt	82	100,0	100,0	

Tabelle 21: Eigenschaften der Stichprobe in Bezug auf die Position des Umfrageteilnehmers im Unternehmen

Für die intervallskalierten Merkmale verwendet die Auswertung aufgrund unterschiedlicher Gruppengrößen und nicht-normalverteilter Messwerte non-parametrische Mittelwertvergleiche (Mann-Whitney-Wilcoxon-Test).<sup>548</sup> Um auch tendenzielle

<sup>548</sup> Vgl. MANN/WHITNEY 1947; BIRNBAUM 1956, 13-17; GOVINDARAJULU 1975, 39-45.

Gruppenunterschiede zu erfassen, ist die Signifikanzgrenze für die Testergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = .10$  (zweiseitig) festgelegt.

Die Häufigkeitsverteilungen nominalskalierten Variablen wird mittels Chi<sup>2</sup>-Tests ausgewertet.<sup>549</sup> Bei Voraussetzungsverletzungen gegenüber der Zellenbesetzung, die die Aussagekraft des Chi<sup>2</sup>-Tests einschränken, wird der Koeffizient Cramer's V berechnet, der eine Aussage über die Höhe des Zusammenhangs zwischen nominalskalierten Merkmalen zulässt.

Die Auswertung analysiert zudem Korrelationen zwischen den Erhebungsvariablen mittels des Spearman-Rho-Koeffizienten, der auf der Differenz von Rangwerten basiert und sich für die Bestimmung von Korrelationen zwischen non-parametrischen Werten eignet.<sup>550</sup> Für die Beurteilung der Korrelationsstärke wird die in folgender Tabelle genannte Einteilung verwendet.

Korrelationswert	Korrelationsstärke
$r < .20$	Sehr gering
$.20 < r < .30$	Gering
$.30 < r < .50$	Mittel
$r > .50$	Hoch

Tabelle 22: *Definition der verwendeten Korrelationskategorien*

<sup>549</sup> Vgl. [http://www.georgetown.edu/faculty/ballc/webtools/web\\_chi\\_tut.html](http://www.georgetown.edu/faculty/ballc/webtools/web_chi_tut.html) am 29.05.2004.

<sup>550</sup> Vgl. BROSIUS 1995, 454 f.

### **3 Untersuchungsergebnisse der empirischen Analyse**

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der empirischen Analyse zusammengefasst. Dabei werden auffällige Abhängigkeiten zwischen den einzelnen untersuchten Variablen hervorgehoben. Eine umfassende Darstellung aller Ergebnisse findet sich im Anhang.

#### **3.1 Integrationsziele**

Die Untersuchung zeigt, dass die DV-technologische Integration kein Selbstzweck ist, und es konnten folgende Gründe für eine DV-gestützte Integration empirisch bestätigt werden.:

- Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen,
- Koordination von Einzelentscheidungen und Handlungen,
- Informationsaustausch trotz zeitlicher-räumlicher Trennung.

Hypothese 1 wird damit empirisch nicht falsifiziert.

Darüber hinaus nannten die Befragten als weitere Ziele die Automatisierung der Geschäftsprozesse, die Schaffung einer einheitlichen Begriffssemantik und konsistente Datenhaltung sowie die Senkung der DV-Wartungskosten.

#### **3.2 Zusammenhang zwischen der Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung und dem Grad der DV-technologischen Integration**

Aufgrund der theoretischen Analyse dieser Arbeit wird eine Korrelation zwischen dem Grad der Geschäftsprozessorientierung und dem Grad der DV-technologischen Integration vermutet. Die empirische Analyse ergab einen mittleren, aber statistisch bedeutsamen Zusammenhang (nonparametrische Korrelation, da keine Normalverteilung der Variablen zugrunde liegt). Die DV-technologische Integration ist umso bedeutsamer, je mehr einzelne Unternehmensbereiche zeitlich und räumlich getrennt agieren müssen ( $r=.39$ ) und je größer die Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung im Unternehmen ist ( $r=.33$ ). Die Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung korreliert mit der Bedeutung standardisierter Datenaustauschformate. Hypothese 2a wird damit empirisch nicht falsifiziert.

Die theoretische Analyse nennt Werkzeuge und Verfahren, um Geschäftsprozesse vor ihrer DV-gestützten Integration zu analysieren bzw. zu modellieren. Die empirische Analyse zeigt, dass ca. 75% der Unternehmen eine Geschäftsprozessanalyse zu diesem Zweck durchführen. Als Tools kommen insbesondere ARIS (IDS) und Rational Rose (IBM) zum Einsatz. Hypothese 2b wird damit empirisch nicht falsifiziert.



### **3.3 Integrationspotential und -fokus**

Unternehmen vollziehen tendenziell entweder die interne Integration oder die Integration mit Marktpartner, jedoch nicht beides gleichzeitig. Interne Integrationsbestrebungen korrelieren negativ mit Bestrebungen zur Integration der Marktpartner ( $r=-.37$ ). Der Integrationsfokus liegt insbesondere auf internen DV-Systemen, während die Integration mit den DV-Systemen der Partner weniger im Vordergrund steht.

Die Teilnehmer sehen großes Integrationspotential für das Kundenmanagement und den E-Commerce. Hypothese 3 wird damit empirisch nicht falsifiziert. Darüber hinaus sehen die Befragten ein hohes Integrationspotential im Rechnungswesen und Controlling.

Es bleibt zu untersuchen, welche Rolle einzelne Herstellertechnologien bei der Integration des Kundenmanagements und des E-Commerce spielen. In der Befragung ergab sich beispielsweise eine Korrelation zwischen der Bedeutung des Microsoft Frameworks DCOM und der Bedeutung der Integration der E-Commerce Aktivitäten ( $r=.31$ ).

### **3.4 Bedeutung von DV-Systemen zur Ablaufsteuerung für die DV-technologische Integration**

Eine frühere empirische Untersuchung der CW zum Thema Workflow-Management-Systeme aus dem Jahr 1999<sup>551</sup> hat gezeigt, dass diese Systeme bei ca. ein Drittel aller befragten Unternehmen für die Integration von DV-Systemen eingesetzt werden. Die nun durchgeführte Untersuchung zeigt, dass sich der Einsatz dieser Systeme vermutlich ausweiten wird. Ca. 70% der Befragten halten diese Systeme für bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam. Hypothese 4 wird damit empirisch nicht falsifiziert.

Die Bedeutung von Workflow-Systemen korreliert insbesondere mit der Bedeutung der Integration der DV-Systeme für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb ( $r=.42$ ). Dies lässt sich dadurch erklären, dass im Kundenbeziehungsmanagement eine stärkere Ablaufautomatisierung angestrebt wird.

---

<sup>551</sup> Vgl. COMPUTERWOCHE 1999, Kap. Basissoftware (ohne Seitenangabe).

### **3.5 Bedeutung einzelner Basistechnologien für die DV-technologische Integration**

Die Untersuchung zeigt, dass die in den siebziger Jahren etablierte Screenscraping-Methode kaum noch eingesetzt wird und nur noch eine geringe Bedeutung hat. In den Unternehmen, in denen die Bedeutung von Screenscraping-Technologien noch als hoch eingeschätzt wird, zeigt sich eine Korrelation mit der Höhe der geplanten IT-Budgets der nächsten zwei Jahre ( $r=-.49$ ) und der geschätzten Amortisationsdauer von DV-Investitionen ( $r=.32$ ). Dies lässt sich dadurch erklären, dass diese Integrationstechnologien eher ineffizient und sehr aufwendig in der Wartung sind. Hypothese 5a wird damit empirisch nicht falsifiziert

Von hoher Bedeutung sind Messaging-Verfahren. Ihre Bedeutung korreliert zudem mit der Bedeutung von Replikationsverfahren ( $r=.40$ ). Die Bedeutung dieser asynchronen Kommunikationsverfahren weist darauf hin, dass die befragten Unternehmen vorwiegend dezentrale und autonom verwaltete Datenbestände (z. B. abteilungsbezogen) pflegen, die mittels des Austausches von Messages oder mittels Replikation abgeglichen werden. Neben den Messaging-Verfahren kommt den ebenfalls asynchronen Batch-Verfahren als Integrationsverfahren weiterhin eine hohe Bedeutung zu. Hypothese 5b wird damit empirisch falsifiziert.

### **3.6 Bedeutung von Frameworks für die DV-technologische Integration**

Es zeigt sich, dass aktuelle herstellerunabhängige Frameworks eine hohe Bedeutung haben. Hypothese 6 wird damit empirisch nicht falsifiziert. Weniger aktuelle (ältere) herstellerunabhängige Frameworks haben hingegen eine geringe Bedeutung. Bei den herstellerabhängigen Frameworks haben zum Befragungszeitpunkt insbesondere die Frameworks von SAP und Microsoft eine hohe Bedeutung. Es ist zu vermuten, dass sich hier mittlerweile eine Veränderung ergeben hat, da der J2EE-Framework von Sun Microsystems nicht in die Befragung einbezogen wurde, aber mittlerweile in den Fachmedien stark diskutiert wird.<sup>552</sup> Auffällig ist jedoch, dass IBM in Bezug auf herstellerabhängige Frameworks nur mit einer geringen Bedeutung versehen wird.<sup>553</sup>

---

<sup>552</sup> Vgl. <http://java.sun.com/j2ee> am 30.05.2004.

<sup>553</sup> Eine Erklärung liegt vermutlich darin, dass IBM stark herstellerübergreifende Frameworks unterstützte und erst in jüngster Zeit den IBM-eigenen Framework Eclipse veröffentlichte. Vgl. MOORE et al. 2004.

### **3.7 Einsatz von EAI-Software**

Ca. 50% der Befragten planen zum Befragungszeitpunkt den Erwerb einer EAI-Software. Hypothese 7 wird damit empirisch nicht falsifiziert. Technologie-Anbieter, die in diesem Zusammenhang häufig genannt werden bzw. deren EAI-Produkte bereits eingesetzt werden, sind TIBCO, IBM, BEA, Webmethods, SeeBeyond und Sybase (Neon).

### **3.8 Integration vorhandener Directories**

Ca. 60% der Befragten messen der Integration vorhandener Directories, die zur Verwaltung von Ressourcen und Anwendern eingesetzt werden, eine hohe Bedeutung zu. Hypothese 8 wird damit empirisch nicht falsifiziert.

### **3.9 Bedeutung von Standard-Software bzgl. der DV-gestützten Integration**

Über 80% der Befragten erachten Standard-Software wie SAP und Peoplesoft als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam für die Integrationsstrategie ihres Unternehmens. Hypothese 9 wird damit empirisch falsifiziert. Es scheint, dass Standard-Software nicht nur bedeutsam ist, da die in ihr berücksichtigten Unternehmensfunktionen DV-technologisch integriert werden, sondern dass sie eine umfassende Bedeutung für die Integration des Unternehmens hat und die gesamte Integrationsstrategie beeinflusst. Der dadurch entstehende Widerspruch zur Bedeutung herstellerunabhängiger Frameworks kann an dieser Stelle nicht erklärt werden und muss in anderen Arbeiten weitergehend untersucht werden.

### **3.10 Bedeutung standardisierter Datenaustauschformate für die DV-technologische Integration**

Ca. 90% aller Befragten erachten standardisierte Datenaustauschformate (z. B. XML-basierte Formate oder EDIFACT) bei der unternehmensinternen Integration und der Integration mit Partnern für bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam. Die Bedeutung dieser Datenaustauschformate für die Integration externer Partner wird dabei etwas höher eingeschätzt als ihre Bedeutung für die unternehmensinterne Integration. Hypothese 10 wird damit empirisch nicht falsifiziert.

### **3.11 Budget- und Wirtschaftlichkeitsaspekte der DV-technologischen Integration**

Die Befragten gaben zum Befragungszeitpunkt an, dass ihre Unternehmen in den folgenden zwei Jahren im Durchschnitt ca. 30% ihres IT-Budget für Integrationsprojekte ausgeben werden. Obwohl Untersuchungen zeigen, dass die durch DV-Technologie erzielbaren Vorteile teilweise messbar sind,<sup>554</sup> gaben ca. 45% der Befragten an, dass sie die Wirtschaftlichkeit DV-technologischer Integrationsprojekte nicht nachweisen müssen. Hypothese 11 wird damit empirisch falsifiziert. Die Erklärung dafür kann evtl. darin gesehen werden, dass die Unternehmen vor Wirtschaftlichkeitsnachweisen von Integrationsprojekten zurückschrecken, da sie vermutlich im Vergleich zu anderen Wirtschaftlichkeitsnachweisen eher aufwendig sind.

Befragte, die angeben, die Wirtschaftlichkeit nachweisen zu müssen, nennen im Durchschnitt eine geschätzte Amortisationsdauer von 6,2 Jahren. Investitionen in die Integration der DV-Systeme für das Kundenmanagement werden scheinbar mit einem hohen Return-on-Investment bewertet, denn die Amortisationsdauer für derartige Investitionen korreliert negativ mit ihrer Bedeutung ( $r=-.46$ ).

Alle Befragten gaben an, dass ihre Unternehmen interne Verrechnungspreise verwenden, wenn die Leistungen eines im Verbund integrierten DV-Systems von anderen DV-Systemen des Verbundes genutzt werden.

### **3.12 Zusammenfassung der Hypothesenüberprüfung**

Zusammenfassend stellen sich die Untersuchungsergebnisse der empirischen Analyse wie folgt dar:

Die Hypothesen 5b und 11a wurden falsifiziert. Alle anderen Hypothesen lassen sich nicht falsifizieren.

Ad Hypothese 5b: Beim Einsatz synchroner Integrationstechnologien zur Umsetzung eines Real Time Enterprise kann vermutet werden, dass die Unternehmen die Risiken der synchronen Kopplung scheuen und sich durch asynchrone Kopplungen Flexibilität bei der Handhabung von Ausnahmesituationen schaffen. Dieses Verhalten lässt sich ansatzweise mit Freses Analyse über den Zusammenhang von Autonomie und Koordinationskosten erklären (s. Kap. 2.2)

---

<sup>554</sup> Vgl. ALEXANDER 2000, 10.

Ad Hypothese 11a: Die Arbeit zeigt auf, dass die durch DV-technologische Integration erreichbaren Effizienzvorteile bei der Geschäftsdurchführung wirken und folglich dort zu messen sind. Die nur schwachen Forderungen nach Wirtschaftlichkeitsnachweisen für Investitionen in die DV-technologische Integration lassen vermuten, dass die Unternehmen keine ausreichenden Verfahren und Technologien zur Messung von Geschäftseffizienz implementiert haben.

---

## Teil 3: Zukünftige Perspektiven des CIB

### 1 Etablierung des CIB-Konzeptes als technologiegetriebener Ansatz zur Unternehmensorganisation

Das CIB-Konzept wird sich als technologiegetriebener, unternehmensorganisatorischer Gestaltungsansatz etablieren. Durch diesen wird eine Wertschöpfungskette bzw. ein Wertschöpfungskettenausschnitt so konfiguriert, dass dadurch Wettbewerbsvorteile hinsichtlich Kosten- oder Differenzierungsmerkmalen gegenüber der Konkurrenz am Markt ermöglicht werden. DV-technologische Potentiale übernehmen im CIB neben operativen Aufgaben (z. B. Informationsübermittlung), insbesondere dispositive Aufgaben und erbringen somit ihre Integrationsleistung. Sie führen Entscheidungsprozesse aus, die zum einen zur Steuerung anderer Potentiale und zum anderen zu Anpassungen der Prozesskonfiguration dienen.

In Anlehnung an die systemtheoretische Sichtweise, die eine Unternehmung als sich selbst anpassendes und nach Selbsterhaltung strebendes System betrachtet, versucht ein CIB kontinuierlich die Effizienz seiner Entscheidungs- und Geschäftsprozessstruktur zu optimieren. Ausgangspunkt sind die Analyse sowohl interner Leistungs- als auch externer Marktkennzahlen und daraus resultierende Anpassungen der CIB-Konfiguration. Mit Hinblick auf Bullingers Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen der Dynamik des Wettbewerbsumfeldes und der CIB-Konfiguration muss der CIB-Integrationsarchitektur sowie den verwendeten Methoden des Prozessdesigns und der Software-Entwicklung hohe Bedeutung zugemessen werden. Über diese bestimmt sich die Anpassungsfähigkeit und -geschwindigkeit eines CIB.

Zur Umsetzung des CIB als technologiegetriebener, unternehmensorganisatorischer Ansatz schlägt der Autor eine Integrationsarchitektur vor, bei der wesentliche Integrationsdienste zentralisiert aufgebaut werden. Dieses Konzept spiegelt sich in verfügbarer EAI-Software wider. EAI-Software dient der Integration von Subsystemen und Komponenten entsprechend der Wertschöpfungskette. Es ist zu erwarten, dass auch zukünftig Subsysteme und teilintegrierte Lösungen für einzelne Unternehmensbereiche von Spezialisten geschaffen werden, ohne dass sich diese an der Protokollwelt vorhandener Systeme orientieren. Die Aufgabe des Informationsaustauschs zwischen derartigen Subsystemen mittels Protokollumsetzung wurde bereits vielfach gelöst und stellt hinsichtlich zukünftiger Protokollvarianten bestenfalls Aufwand, jedoch keine konzeptionelle Herausforderung mehr dar.

Der Trend, bestimmte technologische Integrationsdienste zentralisiert anzubieten, wird sich auch zukünftig fortsetzen und durch die Software-Kategorie der EAI-Systeme unterstützt werden. Die Zentralisierung folgender technologischer Integrationsdienste hat sich bereits heute etabliert (siehe Kapitel 4.4.1, 4.4.2, 5.2):

- Dienste zur Steuerung der Geschäftsprozesse (z. B. durch Workflow-Management-Systeme)
- Dienste zur Integration auf der Präsentationsebene (u. a. Portal-Dienste)
- Dienste zur Integration auf der Applikationsebene
- Dienste zur Integration auf der Datenhaltungsebene
- Dienste für den synchronen und asynchronen Nachrichtenaustausch
- Dienste zur Transaktionssicherung
- Verzeichnisdienste
- Authentifizierungsdienste
- Dienste für das Systemmanagement

## 2 Erweiterungen der CIB-Integrationsarchitektur

Zukünftig kann die oben dargestellte CIB-Integrationsarchitektur sinnvoll durch folgende Dienste erweitert werden:

- Dienste zur Automatisierung der Entscheidungsprozesse.
- Dienste zur automatisierten Analyse und Anpassung der Entscheidungs- und Geschäftsprozessstrukturen.

### 2.1 *Verwaltung und Automatisierung der Entscheidungsstrukturen*

Dienste zur Verwaltung und Automatisierung von Entscheidungsstrukturen wurden ansatzweise erstmals in den achtziger Jahren beschrieben und bis Ende der neunziger Jahre intensiv diskutiert.<sup>555</sup> Danach rückten sie an den Rand der wissenschaftlichen Diskussion, obwohl zwischenzeitlich zahlreiche professionelle Entscheidungsgeneratoren (sogenannte Rule Engines) am Markt angeboten wurden, die die CIB-Integrationsarchitektur sinnvoll ergänzen können.

Rule Engines dienen der Modellierung von Entscheidungsstrukturen und der Generierung von Software-Code zum Betrieb dieser Entscheidungsstrukturen in operativen DV-Systemen. Sie ermöglichen die Eingabe bzw. Verwaltung von Regeln und deren Verbindung zu komplexen Entscheidungsstrukturen. Bei einer Regel handelt es sich um eine Aussage, die einen bestimmten Aspekt des Unternehmens definiert oder einschränkt. Regeln sind atomar und können nicht weiter in Sub-Regeln untergliedert werden. Ein Verbund von Regeln wird als Entscheidungsstruktur bezeichnet.<sup>556</sup>

Die Vorteile beim Einsatz von Rule Engines liegen in der effizienten und übersichtlichen Verwaltung der Entscheidungsstrukturen und damit in schnelleren Anpassungszyklen bei notwendigen Änderungen. Im CIB lassen sich Rule Engines in Kombination mit Workflow-Systemen zur Steuerung von Geschäftsprozessen einsetzen und übernehmen dabei die Abarbeitung von Entscheidungsbäumen. Die Entscheidungsergebnisse bestimmen dabei letztendlich, in welcher Ausprägungsform ein Geschäftsprozessmodell durchlaufen wird.<sup>557</sup>

---

<sup>555</sup> Vgl. [http://www.businessrulesgroup.org/first\\_paper/br01c1.htm](http://www.businessrulesgroup.org/first_paper/br01c1.htm) am 10. Juni 2004.

<sup>556</sup> Vgl. APPLETON 1984, 146.

<sup>557</sup> Vgl. KNOLMAYER 1998,205-207.



## **2.2 Automatisierte Analyse und Anpassung der Prozesse**

Das sich ständig verändernde Unternehmensumfeld bedingt die kontinuierliche Analyse und Anpassung der Entscheidungs- und Geschäftsprozesse. Im CIB wird die Effizienz der Geschäftsprozesse permanent untersucht und zu optimieren versucht. Wesentlich dabei sind Messungen der Geschäftsprozesseffizienz und ihr Vergleich mit Alternativen des Marktes. Daraus resultieren notwendige Anpassungen der Unternehmenskonfiguration bis hin zur Externalisierung einzelner Funktionen bzw. der Unternehmensschließung, aber auch zur Internalisierung von Marktleistungen und der Ausweitung des Leistungsumfangs.

Zur Analyse der Prozesseffizienz werden Leistungskennzahlen verwendet, die der Überprüfung der Prozesskonfiguration sowohl in strategischer als auch in operativer Hinsicht dienen.<sup>558</sup> Kennzahlen werden sowohl über das interne Rechnungswesen bzw. die Kosten- und Leistungsrechnung als auch durch Messungen während der operativen Prozessdurchführung (z. B. Messung von Liegezeiten) bereitgestellt. Sie werden als absolute Zahlen oder Verhältniszahlen verwendet und ermöglichen in konzentrierter Form sowohl innerbetriebliche als auch zwischenbetriebliche Vergleiche.<sup>559</sup>

Kennzahlen können logisch und rechnerisch zu zweckorientierten Kennzahlensystemen verbunden werden, die einen umfassenden Blick auf die einzelnen Leistungsbereiche des Unternehmens liefern, insbesondere wenn sie zeitliche oder Soll-Ist-Vergleiche ermöglichen.<sup>560</sup> Bekannte Kennzahlensysteme sind das traditionelle DuPont-Kennzahlensystem und die Balanced Scorecard.<sup>561</sup>

Zur Bewertung von Prozessen sind funktional ausgerichtete Kennzahlensysteme wenig geeignet. Gerboth schlägt stattdessen die Verwendung von Prozesskennzahlen vor und unterscheidet nach extrinsischen (z. B. Beschaffenheit der Produktionsfaktoren und -ergebnisse) und intrinsischen Prozesskennzahlen (z. B. Prozesskosten und -durchlaufzeiten).<sup>562</sup>

Die Prozesskennzahlen dienen der Bewertung von Prozesseffektivität (Frage nach geeigneten Handlungen) und -effizienz (Wirkungsgrad der Handlungen). In Bezug auf Prozesse bewerten Effektivitätsgrößen die Wirksamkeit der gewählten Prozessstruktur bezüglich der geplanten Ziele und der geforderten Produkteigenschaften

---

<sup>558</sup> Vgl. HORVATH 1994, 237 f.

<sup>559</sup> Vgl. KÜTING 1983, 237.

<sup>560</sup> Vgl. SIEGWART 1990, 63.

<sup>561</sup> Vgl. WEBER 1999, 22.

<sup>562</sup> Vgl. GERBOTH 2002, 27.

(z. B. mittels des Kundenzufriedenheitsindex). Prozesseffizienzgrößen werden durch das Verhältnis des erreichten Ergebnisses zu den eingesetzten Faktoren bzw. von Soll und Ist gebildet (z. B. als Produktivitäts- und Wirtschaftlichkeitskennzahlen).<sup>563</sup>

Prozesskennzahlen können mittels Planungs-, Simulations- und mathematischen Optimierungsverfahren (z. B. lineare Programmierung oder gemischt-ganzzahlige Optimierung) zur Bestimmung besserer zukünftiger Prozesskonfigurationen verwendet werden. Dies stellt zwar an sich bereits eine Herausforderung dar, jedoch muss die zukünftige CIB-Integrationsarchitektur darüber hinausgehende Möglichkeiten bieten und Dienste bereitstellen, die eine Automatisierung der Prozessstrukturänderungen unterstützen.

Die Integrationsarchitektur des CIB sollte daher durch geeignete Dienste zur automatisierten Analyse und Anpassung der Entscheidungs- und Geschäftsprozesse ergänzt werden. Diese Dienste sind mit entsprechenden Schnittstellen zu den Kennzahlensystemen des Unternehmens auszustatten, so dass sie auf bestimmte Kennzahlenausprägungen mit einer Anpassung der Prozessstrukturen reagieren können. Die automatisierte Anpassung der Unternehmenskonfiguration ist heute nicht Bestandteil des EAI-Konzeptes. Oberweis et al. stellen hierzu fest, dass dynamische Änderungen von Ablaufschemata während ihrer Ausführung und Anpassung an veränderte Bedürfnisse noch nicht ausreichend untersucht wurden.<sup>564</sup> Der Autor teilt diese These und schlägt vor, zur Umsetzung auf Erkenntnisse der Systemtheorie und insbesondere auf Regelungs- und Steuerungskonzepte zurückzugreifen.

### **3 Abkehr von der zentralen Koordination durch holonische Organisationsstrukturen**

Langfristig wird sich das CIB-Konzept vermutlich von der Zielsetzung der zentralen Koordination abwenden und sich stärker an der Zielsetzung der dezentralen Koordination orientieren. Dabei kann es sich an Koordinationskonzepte aus den Naturwissenschaften anlehnen. Diese sehen vor, dass die einzelnen Potentiale mit einem hohen Maß an Entscheidungsautonomie ausgestattet werden, wodurch sich der Bedarf an zentraler Koordination verringert oder gar vollkommen entfällt.

---

<sup>563</sup> Vgl. RITTERSHOFER 1994, 178; SCHNECK 2000, 253 f.

<sup>564</sup> Vgl. OBERWEIS et al. 1995, 18 f.

Die Forschungsgebiete „Artificial Life“ und „Swarm Intelligence“ befassen sich in diesem Zusammenhang mit Multi-Agenten-Systemen und holonischen Organisationen. Der Begriff der holonischen Organisation geht auf Koestler und sein Modell sich selbst organisierender Systeme zurück. Koestler bezeichnet mit den aus dem Griechischen entlehnten Begriff des Holons (griechisch „holos“: das Ganze, Suffix „on“: Teil) autonome, aber dennoch kooperierende Einheiten, die in ihrer Gesamtheit eine sich selbst organisierende Hierarchie von (Sub-)Systemen bilden. Holons besitzen Entscheidungsautonomie, und das aus ihnen gebildete sich selbst organisierende System weist ähnliche Verhaltensmuster auf wie bestimmte biologische Systeme (z. B. Insektenkolonien).<sup>565</sup>

Der holonische Ansatz propagiert eine Abkehr von der traditionell zentralistischen und hierarchischen Planung und Steuerung hin zu sich selbst organisierenden Systemen autonom (inter-)agierender Individuen. Der Ausgangspunkt dieser Überlegungen basiert auf den Erkenntnissen in der Biologie und insbesondere auf Formulierungen des Biologen Grassè, der das Schwarmverhalten von Termiten untersuchte.<sup>566</sup>

Trotz fehlender zentraler Koordination und lediglich auf Basis eines primitiven Regelwerks schaffen es Termitenkolonien, Nester in der  $10^5$ -fachen Größe einer einzelnen Termiten zu bauen. Zudem zeichnet sich das kooperative Verhalten innerhalb der Kolonie durch hohe Robustheit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit aus.<sup>567</sup> Derartige Kolonien sind Beispiele für holonische Systeme, die charakteristischerweise aus sehr vielen, sehr einfachen Individuen bestehen und dennoch ein komplexes und koordiniertes Gesamtverhalten aufweisen.

Die Individuen eines holonischen Systems kommunizieren mittels des Koordinationsinstruments der Stigmergie, das auf Änderungen der Umwelt der einzelnen Individuen statt auf der direkten Kommunikation zwischen den Individuen sowie einem klaren Entscheidungs- und Verhaltensregelwerk für die Individuen basiert.<sup>568</sup> Die Individuen nehmen Änderungen an ihrer Umwelt vor und reagieren auf Änderungen, die von anderen Individuen vorgenommen wurden. Diese Wechselwirkung führt in Verbindung mit den Entscheidungs- und Verhaltensregeln zur global koordinierten Erfüllung der Aufgaben der Kolonie.

---

<sup>565</sup> Vgl. ULIERU, BRENNAN, WALKER 2002, 538 f.

<sup>566</sup> Vgl. GRASSE 1959, 41-81.

<sup>567</sup> Vgl. DENEUBOURG 1979, 117-130.

<sup>568</sup> Vgl. BRÜCKNER 2000, 2.

Termiten verwenden zur Konfiguration ihrer Umwelt spezielle Duftstoffe (sogenannte Pheromone), die der unterbewussten, biochemischen Kommunikation zwischen den Termiten dienen. Die Termiten geben Pheromone an die Umwelt ab und lösen damit bei den Artgenossen ihrer Kolonie spezifische Reaktionen aus.<sup>569</sup> Die Duftstoffe weisen zudem die Eigenschaft auf, dass sie sich im Verlauf der Zeit verflüchtigen, wobei die Duftstärke die Entscheidungen und das Verhalten der Termiten beeinflusst.

Im Rahmen der Übertragung der Stigmergie-Koordination auf das CIB können die Individuen eines holonischen Systems durch Software-Agenten in einem sogenannten Multi-Agenten-System (MAS) konstituiert werden.<sup>570</sup> MAS eignen sich zur Abbildung komplexer Interaktionsstrukturen in verteilten DV-Systemen. Die Agenten eines MAS reagieren auf Veränderungen ihres Umfeldes und initiieren daraufhin Handlungen oder die Kommunikation mit anderen Agenten, z. B. zur Handlungskoordination mit Hinblick auf die Gesamtziele der Organisation. Diese Handlungskoordination muss dabei nicht ausschließlich durch kooperatives, sondern kann auch durch kompetitives Verhalten (z. B. durch Einsatz von Marktmechanismen) erreicht werden.<sup>571</sup>

Frühere Ausarbeitungen zum Thema MAS beschreiben die Verwendung einer Agenten-Architektur, die von einem globalen Koordinator gesteuert wird.<sup>572</sup> Dieser Koordinator kommuniziert mit funktional ausgerichteten Agenten, die wiederum die ihnen zugeordneten DV-Systeme (z. B. CIM-Komponenten) steuern. Das Zusammenspiel zwischen dem globalen Koordinator und den funktionalen Agenten ermöglicht die Kontrolle über bestimmte Objekte, die für den Erfolg des Gesamtsystems von hoher Bedeutung sind und als Globally Important Objects bezeichnet werden. Andere Objekte, die lediglich von lokaler Bedeutung für einzelne funktionale Agenten sind, werden nicht durch den globalen Koordinator gesteuert. Die Globally Important Objects werden in einem zentralen Repository angemeldet und somit dem globalen Koordinator zur Überwachung bekannt gemacht.

Diese Agenten-Architektur unterstützt nur eingeschränkt das Konzept holonischer Organisationen und löst das Koordinationsproblem nur bedingt. Die Architektur basiert vielmehr auf einer hierarchischen Koordinationsstruktur mit einem zentralen Koordinator, wenngleich dieser als Software-System implementiert und damit teil-

---

<sup>569</sup> Vgl. KARLSON/LÜSCHER 1959, 55 f.

<sup>570</sup> Vgl. MASON 2002, 371-374.

<sup>571</sup> Vgl. SCHIMMEL/WURCH 1996.

<sup>572</sup> Vgl. NORRIE et al. 1994.

weise die Koordination durch humane Potentiale ersetzen kann. Im Gegensatz dazu bestechen holonische Systeme durch die Eigenschaft, dass sie keinen zentralen Koordinator benötigen.

Zur Umsetzung einer holonischen Organisation mittels eines MAS kann das Pheromone-Konzept z. B. in Form von Datenstrukturen repräsentiert werden, die jeder Agent für andere Agenten ablegt, während er zugleich die von anderen Agenten abgelegten Pheromone liest.<sup>573</sup>

Die künstlichen Pheromone werden mittels einer speziellen Pheromone-Infrastruktur (PI) verwaltet, die sinnvoll als Bestandteil der CIB-Integrationsarchitektur implementiert werden kann. Die PI stellt insbesondere Algorithmen bereit, mit denen die künstlichen Pheromone bearbeitet werden und wodurch sich die natürlichen Vorgänge der räumlichen Ausbreitung und Verdunstung von Pheromonen auf abstrakter Ebene emulieren lassen.

Brückner überträgt das Konzept der holonischen Organisation auf die industrielle Fertigungssteuerung mit dem Ziel der Schaffung einer sich selbst organisierenden Produktionsplanung und Produktionssteuerung, die möglichst gute Materialflussmuster (z. B. zur Gewährleistung eines hohen Materialdurchsatzes) erreicht.<sup>574</sup> An einem Beispiel aus der Automobilindustrie beschreibt er ein sogenanntes geführtes Fertigungssteuerungssystem, welches einen verteilten und reaktiven Steuerungsansatz mit einer Flussoptimierung unter Beachtung globaler Produktionsziele verbindet. Der Entwurf dieses Systems folgt den Prinzipien eines MAS, in dem die Agenten mittels einer PI koordiniert werden. Er bedient sich dabei der von Van Brussel et al. im PROSA-Modell beschriebenen Referenzarchitektur für holonische Systeme, die Holons für Produkte, Ressourcen und Bestellungen unterscheidet.<sup>575</sup>

Bei der Umsetzung der holonischen Organisation im Rahmen des CIB stellt sich neben der Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen insbesondere die Aufgabe der Gestaltung des Regelwerkes für die Agenten. Bei der Untersuchung der sozialen Systeme von Insekten wird deutlich, dass das Koordinationskonzept der Stigmergie nicht ausreichend für die umfassende, dezentrale Koordination des Gesamtsystems ist.

Von hoher Bedeutung ist vielmehr das Entscheidungs- und Verhaltensregelwerk, das die Individuen holonischer Organisationen unter Nutzung stigmergetischer

---

<sup>573</sup> Vgl. BRÜCKNER 2000, 53 f.

<sup>574</sup> Vgl. BRÜCKNER 2000, 69 f.

<sup>575</sup> Vgl. BRUSSEL et al. 1998.

Koordinationsmechanismen anwenden. Es kann als ultrastabiles Anpassungsprogramm verstanden werden, das dazu dient, die Organisation immer wieder in einen Gleichgewichtszustand zu versetzen, auch nachdem Umwelteinflüsse diesen kurzfristig gestört haben. Bei den Termiten wurde dieses Regelwerk über mehr als 100 Millionen Jahre durch Evolution herausgebildet. Es ist einfach und mächtig zugleich, so dass diese blinden Insekten damit komplexe und den Umwelteinflüssen trotzen- de Strukturen schaffen können.<sup>576</sup> Es muss jedoch bezweifelt werden, dass durch die bloße Übertragung bestehender Regelwerke aus dem Bereich der Biologie komplexe Koordinationsprobleme von Unternehmen umfassend gelöst werden können. Vielmehr gilt es geeignete ultrastabile Programme für die Unternehmenskoordination zu definieren, die dezentral ausgeführt werden können und damit der Notwendigkeit der zentralen Koordination entgegenwirken.

---

<sup>576</sup> Vgl. MASON 2002, S. 371.

## Literaturverzeichnis

### Zitierte Literatur

- ADAM  
1983 D. Adam. *Kurzlehrbuch der Planung*. 2. Aufl., Wiesbaden 1983.
- AHLERT  
1995 D. Ahlert. *Distribution*. In: B. Tietz, R. Köhler, J. Zentes (Hg). *Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 4. Handwörterbuch des Marketing. 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 499-515.
- ALEXANDER  
2000 S. Alexander. „EAI-Hoffnungsträger mit noch unklarer Zukunft“. In: *Computerwoche*. 30 (2000), 10.
- ANTHONY  
1965 R. Anthony. *Planning and Control-Systems, A Framework for Analyses*. Boston 1965.
- APPLETON  
1984 D. S. Appleton. „Business Rules: The Missing Link“. In: *Datamation*. Vol. 30, Nr. 16 (15.10.1984), S. 145-150.
- APPLEY/WINDER  
1977 D. G. Appley, A. E. Winder. „An Evolving Definition of Collaboration and Some Implications for The World of Work“. In: *The Journal of Applied Behavioral Science*. 13 (1977) 3, 279-291.
- ARNETTE et al.  
1995 W. S. Arnette, A. D. Kshemkalyani, W. B. Riley, J. P. Sanders, P. J. Schwaller, J. C. Terrien, J. Q. Walker. „CPI-C: An API for Distributed Applications“. In: *IBM Systems Journal*. 34 (1995) 3, 501-518.
- ATZBERGER  
1999 M. Atzberger. „Der Nutzen von Move für die Handelspraxis.“ In: J. Fischer, U. Kern (Hg.). *MOVE. Objektorientierte Modelle und Werkzeuge für unternehmensübergreifende Informationssysteme im Rahmen des Electronic Commerce*. Paderborn 1999, 33-56.
- AWF  
1985 Ausschuß für Wirtschaftliche Fertigung e. V. (AWF) (Hg.). *Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion, CIM Computer Integrated Manufacturing*. Eschborn 1985.
- BAETGE  
1974 J. Baetge. *Betriebswirtschaftliche Systemtheorie. Regelungstheoretische Planungs-Überwachungsmodelle für Produktion, Lagerung und Absatz*. Opladen 1974.
- BALDI  
1999 S. Baldi. *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. 2. Aufl., München, Wien 1999.
- BALLY/SECHEHAYE  
1967 C. Bally, A. Secheyaye (Hg.). *Ferdinand de Saussure: Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Deutsche Übersetzung von Herman Lommel. Berlin 1967.
- BARTH  
1999 K. Barth. *Betriebswirtschaftslehre des Handels*. Aufl. 4. Wiesbaden 1999.
- BAUER/GÜNZEL  
2001 A. Bauer, H. Günzel (Hg.). *Data Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung*. 1. Aufl., Heidelberg 2001.
- BAUMGARTEN  
1990 B. Baumgarten. *Petri-Netze: Grundlagen und Anwendungen*. Mannheim 1990.
- BECKER  
1991 J. Becker. *CIM-Integrationsmodell. Die EDV-gestützte Verbindung betrieblicher Bereiche*. Berlin u. a. 1991.
- BECKER/SCHÜTTE  
1996 J. Becker, R. Schütte. *Handelsinformationssysteme*. Landsberg 1996.
- BECKER/VOGLER  
1997 M. Becker, P. Vogler. *Workflow-Management in betriebswirtschaftlicher Standardsoftware – Konzepte, Architekturen, Lösungen*. Arbeitsbericht, IM HSG/CC PSI/9, Version 1.0, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen 1997.
- BEITZ et al.  
1996 A. Beitz, R. Iannella, A. Vogel, Z. Yang, T. Woo. „Integrating WWW and middleware“. In: *MiddlewareSpectra*. 10 (1996) 1, 34-39.
- BENJAMIN et al.  
1996 R. I. Benjamin, T. W. Malone, J. Yates: *Effects of Information Technology on Market Structures and Corporate Strategies*. Working Paper MIT Sloan School of Management; Sloan WP No. 1770-86. 1996.

- BERGER/BERNHARD-  
MEHLICH  
1999 U. Berger, I. Bernhard-Mehlich. „Die verhaltenswissenschaftliche Entscheidungstheorie“. In: A. Kieser (Hg.). *Organisationstheorien*. Stuttgart 1999, 133-168.
- BERNSTEIN  
1996 P. Bernstein. „Middleware – A Model for Distributed System Services“. In: *Communications of the ACM*. 39 (1996) 2, 86-98.
- BERRY  
1983 L. Berry. „Relationship Marketing of Services: Growing Interest, Emerging Perspectives“. In: *Journal of the Academy of Marketing Science*. 23 (4), 36-245.
- BERTALANFFY  
1949 L. von Bertalanffy. *Das biologische Weltbild. Die Stellung des Lebens in Natur und Wissenschaft*. Bd. 1, Bern 1949.
- BERTALANFFY  
1972 L. von Bertalanffy. „Zu einer allgemeinen Systemlehre“. In: K. Bleicher (Hg.). *Organisation als System*. Bd. 1, Wiesbaden 1972, 31-42.
- BERTELSMANN  
LEXIKOTHEK  
1991 *Die große Bertelsmann Lexikothek. Bd. 11. Portal*. Hg. vom Lexikon-Institut Bertelsmann. Gütersloh 1991.
- BERTELSMANN  
WÖRTERBUCH  
1977 *Bertelsmann Wörterbuch „Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch“*. Hg. vom Lexikon-Institut Bertelsmann. Berlin 1977.
- BERTHEL  
1975 J. Berthel. *Betriebliche Informationssysteme*. Stuttgart 1975.
- BESTGEN et al.  
1999 J. Bestgen, T. Meier, C. Schmidt. *Personalisierte Homepages, Analyse effizienter Methoden des Informationsmanagements am Beispiel personalisierter Homepages. Konzeption und Realisierung eines Prototypen unter Lotus Notes/Domino*. Seminararbeit, Universität-GH Paderborn, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik 2, März 1999.
- BILGER  
1991 W. Bilger. *CIM für mittelständische Unternehmen*. Heidelberg 1991.
- BIRNBAUM  
1956 Z. W. Birnbaum. „On a use of the Mann-Whitney statistic“. In: J. Neyman (Hg.). *Proceedings of the Third Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. Vol. I. University of California Press, Berkeley 1956, 13-17.
- BLÄSING  
1990 J. P. Bläsing. *CAQ, Qualitätssicherung und CIM-Ziele*. Braunschweig 1990.
- BLÄSING  
1991 J. P. Bläsing. „Rechnerintegrierte Qualitätssicherung“ In: U. W. Geitner (Hg.). *CIM-Handbuch*. 2. Aufl., Braunschweig 1991, 523-531.
- BLAU/SCHÖNHERR  
1971 P. M. Blau, R. A. Schoenherr. *The Structure of Organizations*. New York 1971.
- BLAU/SCOTT  
1962 P. M. Blau, W. R. Scott. *Formal Organizations*. San Francisco 1962.
- BLEICHER  
1960 K. Bleicher. *Der Planrahmen: Ein Mittel zur Steuerung von Unternehmungen*. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), 1960, 612ff.
- BLEICHER  
1971 K. Bleicher. *Perspektiven für Organisation und Führung von Unternehmungen*. Baden-Baden 1971.
- BLEICHER  
1991 K. Bleicher. *Organisation*. 2. Aufl., Wiesbaden 1991.
- BLEICHER/MEYER  
1976 K. Bleicher, E. Meyer. *Führung in der Unternehmung*. Reinbek 1976.
- BOOCH  
1986 G. Booch. *Object-Oriented Development*. IEEE Trans. On Software Engineering SE-12,2, February 1986, 211-221.
- BOOCH  
1991 G. Booch. *Object-Oriented Design with Applications*. Redwood City 1991.
- BOOTH et al.  
2003 D. Booth et al. *Web Services Architecture*. World Wide Web Consortium (Hg.). Amsterdam 2003.
- BORGHOFF/  
SCHLICHTER  
1995 U. Borghoff, J. Schlichter. *Rechnergestützte Gruppenarbeit – eine Einführung in verteilte Anwendungen*. Berlin 1995.



- BORN 2000 A. Born. *Alles eine Frage der Beziehung*. In: *Computerwoche extra* (2000) 2, 18-21.
- BORN/DIERKS 2003 A. Born, J. Dierks. „Abgeschirmt – Anwendungsintegration: grenzenlose Zusammenarbeit“. In: *IX* (2003) 11, 88-98.
- BORNSCHEIN-GRASS et al. 1995 C. Bornschein-Grass, A. Picot, R. Reichwald (Hg.). *Groupware und computerunterstützte Zusammenarbeit – Wirkungsbereiche und Potentiale*. Wiesbaden 1995.
- BRAUN et al. 1988 M. Braun, H.-U. Förster, F. Vorspel-Rüter. *Mit CIM die Zukunft gestalten. Entscheidungshilfen für Unternehmer und Führungskräfte. Ergebnis einer Arbeit des Forschungsinstituts für Rationalisierung e. V. (FIR)*. Frankfurt/M. 1988.
- BRIEM/DENZEL 1993 J. Briem, D. Denzel. „Online Transaction Processing mit Client-Server-Architekturen“. In: *Handbuch der modernen Datenverarbeitung* (HMD). 30 (1993) 174, 25-41.
- BRIGHT et al. 1992 M. Bright, A. Hurson, S. Pakzad. „A Taxonomy and Current Issues in Multidatabase Systems“. In: *Computer*. 25 (1992) 3, 50-60.
- BROCKHOFF 1989 K. Brockhoff. *Schnittstellenmanagement. Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und Forschung und Entwicklung*. Stuttgart 1989.
- BROSIUS 1995 G. Brosius, F. Brosius. *SPSS. Base System und Professional Statistic*. Bonn 1995.
- BRÜCKNER 2000 S. Brückner. *Return from the Ant. Synthetic Ecosystems for Manufacturing Control*. Dissertation im Fach Informatik der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II Humboldt-Universität. Berlin 2000.
- BRUCKSCHEN 1981 H.-H. Bruckschen. *Verrechnungspreise in Spartenorganisationen*. Frankfurt/M. 1981.
- BRUSE 2000 T. Bruse. *Personalisierte Portaltechnologien auf Basis einer prozessgetriebenen Groupware-Umgebung. Konzeption und Realisierung einer offenen Architektur unter Verwendung von Lotus Domino und Oracle8i*. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Universität-Gesamthochschule Paderborn. Paderborn 2000.
- BRUSE 2005 T. Bruse. *Groupware-basiertes Workflow-Portal G8. Konzeption und prototypische Implementierung eines Workplace-Portals zur Unterstützung des organisatorischen Wissensmanagements*. Dissertation an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Paderborn. Paderborn 2005.
- BRUSSEL et al. 1998 H. Van Brussel, J. Wyns, P. Valckenaers, L. Bongaerts, P. Peeters. „Reference architecture for holonic manufacturing systems: PROSA“. In: *Journal of Manufacturing Systems*, 37 (1998), 255-274.
- BRYNJOLFSSON 1993 E. Brynjolfsson. „The Productivity Paradox of Information Technology“. In: *Communications of the ACM*. 36 (1993) 12, 67-77.
- BUCHANAN/HUCZYNSKI 1997 D. Buchanan, A. Huczynski. *Organizational Behaviour*. London 1997.
- BUCK-EMDEN/GALIMOW 1996 R. Buck-Emden, J. Galimow. *Die Client/Server-Technologie des SAP-Systems R/3*. 2. Aufl., Bonn 1996.
- BULLINGER 1987 H.-J. Bullinger. „Computer Integrated Business (CIB)“. In: *CIM-Management* (1987) 3, 12-19.
- BULLINGER 1990 H.-J. Bullinger. „Computer Integrated Business (CIB)“. In: H. Krallmann (Hg.). *CIM – Expertenwissen für die Praxis*. München, Wien 1990, 190 f.
- BULLINGER 1991 H.-J. Bullinger. „Computer Integrated Business“. In: H.-J. Schneider (Hg.). *Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung*. 3. Aufl., München 1991.
- BULLINGER 1995 H.-J. Bullinger et al. *Produktivitätsfaktor Information: Data Warehouse, Data Mining und Führungsinformationen im betrieblichen Einsatz*. In: H.-J. Bullinger (Hg.): *IAO-Forum: Data Warehouse und seine Anwendungen. Data Mining, OLAP und Führungsinformationen im betrieblichen Einsatz*. IRB, Stuttgart 1995, 11-30.
- BULLINGER et al. 2002 H.-J. Bullinger (Hg) et al. *Marktübersicht Portal Software für Business-, Enterprise-Portale und E-Collaboration*. Stuttgart 2002.

- BULLINGER/  
NIEMEIER  
1989 H.-J. Bullinger, J. Niemeier. „Integrationsmanagement auf dem Weg zu CIB“. In: *Office-Management* (1989) 10.
- BÜRING  
1997 E. Büring. *Anspruch und Realität computerintegrierter Produktionssysteme und Fertigungssteuerungskonzepte*. Berlin 1997.
- BUTEWEG  
1988 J. Buteweg. *Systemtheorie und ökonomische Analyse: Ansätze einer neuen Denkweise vor neoklassischem Hintergrund*. Freiburg 1988.
- CHECKLAND  
1987 P. Checkland. „Weiches Systemdenken“. In: *Die Unternehmung*. 41 (1987), 242-255.
- CHEN  
1976 P. P. Chen. „The entity-relationship model: Towards a unified view of data“. *ACM Transactions on Database Systems*. 1 (1976) 1, 9-36.
- CHESWICK/  
BELLOVIN  
1996 W. Cheswick, S. Bellovin. *Firewalls und Sicherheit im Internet: Schutz vernetzter Systeme vor cleveren Hackern*. Bonn u. a. 1996.
- CIERJACKS  
1999 M. Cierjacks. *Vorgangsmodellierung als Mittel zur Benutzerbeteiligung bei der objektorientierten Softwareentwicklung. Die Entwicklung des Instruments zur Vorgangsanalyse (IVA)*. (Diss.) Universität Trier 1999.
- COASE  
1937 R. H. Coase. „The Nature of the Firm“. In: *Economica*. 4 (1937), 386-395.
- COLONNA-ROMANO/  
SRITE  
1995 J. Colonna-Romano, P. Srite. *The Middleware Source Book*. Newton (MA) 1995.
- COMPUTERWOCHE  
1999 Computerwoche. *Studie: Workflow-Trends 2000*. München 1999.
- COOPER et al.  
1996 I. Cooper, J. Duncan, J. Whetstone. „Is electronic commerce ready for the internet?“ In: *Information Systems Management*. 13 (1996) 3, 25-36.
- CRONJÄGER  
1990 L. Cronjäger. *Bausteine für die Fabrik der Zukunft. Eine Einführung in die rechnerintegrierte Produktion (CIM)*. Heidelberg 1990.
- DAMSCHIK/HÄNTSCH  
EL  
1995 I. Damschik, I. Häntschel. „Evaluierung von Workflow-Systemen“. In: *Wirtschaftsinformatik*. 37 (1995) 1, 18-23.
- DATE  
1990 C. Date. *An Introduction to Database Systems*. Bd. 1, Reading (MA) u. a. 1990.
- DAVENPORT  
1993 T. H. Davenport. *Process Innovation – Reengineering Work through Information Technology*. Boston 1993.
- DAVENPORT/SHORT  
1990 T. H. Davenport, J. E. Short. „The New Industrial Engineering – Information Technology and Business Process Redesign“. In: *Sloan Management Review*. 31 (1990) 4, 11-27.
- DE MARCO 1978 T. De Marco. *Structured Analysis and System Specification*. Prentice-Hall, 1978.
- DEC/MILLER  
1994 K. Dec, C. Miller. *A Guide for Estimating Client/Server Costs, Client/Server Strategic Analysis Report*. Stamford, Conn., Gartner Group, April 1994.
- DELNEF  
1998 a A. Delnef. „Geschäftsprozeß- und Funktionsorientierung – Ein Vergleich“ (Teil 1). In: *Arbeitspapiere WI* (1998), 3. Hg. vom Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz 1998, 24-30.
- DELNEF  
1998 b A. Delnef. „Geschäftsprozeß- und Funktionsorientierung – Ein Vergleich“ (Teil 2). In: *Arbeitspapiere WI*, (1998), 4. Hg. vom Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz 1998, 8-9.
- DENEUBOURG  
1979 J. L. Deneubourg. „Applications de l'ordre par uctuations a la description de certaines etapes de la construction du nid chez les termites“. In: *Insectes Soc*. 25 (1979), 117-130.
- DERNBACH  
o. J. W. Dernbach. „Strategisches Management: Der Wettbewerbsfaktor organisatorische Leistungsfähigkeit wird sträflich vernachlässigt“. In: *Kompetenz – Das Diebold Management Journal*. Heft 26 (o. J.), 48.

- DIEDRICH 1989 H. Diedrich. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 6. Aufl., Stuttgart 1989.
- DONOVAN 1994 J. Donovan. *Business Re-Engineering with Information Technology*. Englewood Cliffs (NJ) 1994.
- DRUCKER 1954 P. F. Drucker. *The practice of management*. New York 1954.
- DÜCK/DIETZ 2002 P. Dück, T. Dietz. „Software gibt es nach wie vor als Service“. In: *Computerwoche*. 44 (2002), 23.
- DUMAS/TERHOFSTEDEG 2001 M. Dumas, A. Terhofstede. „UML Activity Diagrams as a Workflow Specification Language“. In: *Proceedings of the UML 2001 Conference*. Cooperative Information Systems Research Centre Queensland University of Technology, Brisbane 2001, 2-14.
- DUNN 1998 M. Dunn. *Die Unternehmung als ein soziales System*, Berlin 1998.
- EAI FORUM 2003 o. V. *Tagungsunterlagen zum EAI-Forum*. 31. März – 3. April 2003. Mainz. Institute of International Research (Hg.), Sulzbach/T. 2003.
- EBERS 1997 M. Ebers. „Explaining inter-organizational network formation“. In: M. Ebers (Hg.). *The formation of inter-organizational networks*. Oxford 1997, 3-40.
- ECCLES 1985 R. G. Eccles. *The Transfer Pricing Problem. A Theory for Practice*. Lexington 1985.
- ELIASSON 1976 G. Eliasson. *Business Economic Planning. Theory, Practice and Comparison*. Stockholm 1976.
- EMERY 1969 J. C. Emery. *Organizational Planning and Control: Theory and Technology*. London 1969.
- ENGESSER 1988 H. Engesser (Hg.), V. Claus (Bearbeitung). *Duden der Informatik*. Mannheim 1988.
- FANDEL et al. 1997 G. Fandel, P. Francois, K.-M. Gubitz. *PPS- und integrierte betriebliche Softwaresysteme*. Berlin 1997.
- FATOOHI et al. 1999 R. Fatoohi, V. Gunwani, Q. Wang, C. Zheng. „Performance Evaluation of Middleware Bridging Technologies“. In: *Journal of Research and Practice in Information Technology*. 33 (2001) 3, 161-173.
- FAYOL 1916 H. Fayol. *Administration Industrielle et Générale*. Paris 1916.
- FAYYAD et al. 1996 U. M. Fayyad, G. Piatetski-Shapiro, P. Smyth. „From Data Mining to Knowledge Discovery“. In: U. M. Fayyad, G. Piatetski-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy (Hg.). *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. Menlo Park (CA) 1996.
- FEESS 1997 E. Feess. *Mikroökonomie – Eine spieltheoretisch- und anwendungsorientierte Einführung*. 1. Aufl., Marburg 1997.
- FEIERABEND 1987 R. Feierabend. *Beitrag zur Abstimmung und Gestaltung unternehmensübergreifender logistischer Schnittstellen*. 2. Aufl., München 1987.
- FERSTL/SINZ 1993 O. K. Ferstl, E. J. Sinz. „Geschäftsprozessmodellierung“. In: *Wirtschaftsinformatik*. 35 (1991) 6, 589-592.
- FIETEN 1980 R. Fieten. „Organisationslehre II“ In: E. Grochla (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart 1980.
- FLECK 1988 J. Fleck. *The Development of Information-Integration beyond CIM* (PICT, Working Paper No. 9), Edinburgh 1988.
- FOCHLER et al. 1996 K. Fochler, P. Perc, J. Ungermann. *Lotus Notes/Domino 4.6*. Bonn 1996.
- FOCHLER et al. 1997 K. Fochler, P. Perc, J. Ungermann. *E-Commerce*. Bonn 1997.
- FOCHLER et al. 2000 K. Fochler, J. Ungermann, B. Wahl. *Domino Solutions*. München 2000.
- FOCHLER et al. 2001 K. Fochler, S. Malsy, S. Alexander. „Was Unternehmen unter EAI verstehen“. In: *Computerwoche*. 29 (2001), 40-41.

- FOCHLER  
2000 K. Fochler. „Sicherheitstechnologische Entwicklungen im Online Marketing“. In J. Link (Hg.): *Wettbewerbsvorteile durch Online Marketing*. Heidelberg 2000, 280-314.
- FORD/CROWTHER  
1924 H. Ford, S. Crowther. *My life and work*. London 1924.
- FRANKEN/FUCHS  
1974 R. Franken, H. Fuchs. Grundbegriffe zur Allgemeinen Systemtheorie. In: *ZfbF*, Sonderheft Nr. 3: Systemtheorie und Betrieb. Opladen 1974, 23-49.
- FRANZ  
1994 S. Franz. „Information-Management als Basis für Prozeß-Management“. In : M. Gaitanides et al. (Hg.). *Prozeßmanagement – Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineerings*. München 1994.
- FRANZ/MATTES  
1991 D. Franz, R. Mattes. *Elektronische Datenverarbeitung*. Wiesbaden 1991.
- FRAWLEY et al.  
1991 W. J. Frawley, G. Piatesky-Shapiro, C. J. Matheus. „Knowledge Discovery in Databases: An Overview“. In: G. Piatesky-Shapiro, W. J. Frawley (Hg.). *Knowledge Discovery in Databases*. Menlo Park (CA) 1991.
- FREEMAN  
1987 C. Freeman. *The Factory of the Future: The Productivity Paradox, Japanese Just-In-Time and Information Technology* (PICT, Policy Research Papers No.7), Edinburgh 1987.
- FREIMUTH  
1986 J. Freimuth. „Zwischen allen Stühlen? Das Management von Schnittstellen“. In: *zfo – Zeitschrift Führung + Organisation*. 4 (1986) 55, 235-242.
- FRESE (HWO)  
1992 E. Frese. *Organisationstheorie*. In: E. Frese (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. 3. Aufl., Stuttgart 1992.
- FRESE  
1968 E. Frese. *Kontrolle und Unternehmensführung*. Wiesbaden 1968.
- FRESE  
1988 E. Frese. *Grundlagen der Organisation – Die Organisationsstruktur der Unternehmung*. Wiesbaden 1988.
- FRESE  
1992 E. Frese. *Organisationstheorie. Historische Entwicklung, Ansätze, Perspektiven*. 2. Aufl., Wiesbaden 1992.
- FRESE  
1998 E. Frese. *Grundlagen der Organisation*. 7. Aufl., Wiesbaden 1998.
- FRIEDMANN/  
SCHMAHL  
1979 P. Friedmann, K. Schmahl. *Rationalisierung durch Humanisierung? Ziele, Bedingungen und Auswirkungen der Einführung von „teilautonomen Gruppen“ unter besonderer Berücksichtigung der Qualifikation der betroffenen Arbeitskräfte*. Köln 1979.
- FUCHS  
1973 H. Fuchs. *Systemtheorie und Organisation. Die Theorie offener Systeme als Grundlage der Erforschung und Gestaltung betrieblicher Systeme*. Wiesbaden 1973.
- FUCHS  
1974 H. Fuchs. „Steuerung und Regelung in betrieblichen Systemen“. In: *ZfbF*. Sonderheft 3: „Systemtheorie und Betrieb“, Opladen 1974, 83-98.
- FUCHS  
1976 H. Fuchs. „Systemtheorie“. In: E. Grochla, W. Wittmann (Hg.). *Handwörterbuch der Betriebswirtschaftslehre*, 4. Aufl., Stuttgart 1976, S. 3820-3832.
- FUHRMANN/PIETSCH  
1990 S. Fuhrmann, T. Pietsch (Hg.). *Büroautomation im betrieblichen Umfeld. Konzepte und Anwendungen eines Computer Integrated Business (CIB)*. Berlin 1990.
- GABRIEL  
1979 K. Gabriel. *Analyse der Organisationsgesellschaft. Ein kritischer Vergleich der Gesellschaftstheorien M. Webers, N. Luhmanns und der phänomenologischen Soziologie*. Frankfurt/M. 1979.
- GABRIEL/  
GLUCHOWSKI  
1997 R. Gabriel, P. Gluchowski. „Management Support Systeme“. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*. 6 (1997), 300-313
- GAITANIDES  
1983 M. Gaitanides. *Prozeßorganisation – Entwicklung, Ansätze und Programme prozeßorientierter Organisationsgestaltung*. München 1983.
- GAITANIDES  
1996 M. Gaitanides. „Prozessorganisation“. In: W. Kern, H.-H. Schröder, J. Weber (Hg.). *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. 2. Aufl., Stuttgart 1996, (Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre. Bd. 7).

- GANTT 1919 H. Gantt. *Organizing for work*. New York 1919.
- GARDNER 1996 C. Gardner. *Data Mining Technology*. IBM, o. O. 1996.
- GARVIN 1995 D. A. Garvin. „Leveraging Processes for Strategic Advantage“. In: *Harvard Business Review*. 73 (1995), 77.
- GAUGLER et al. 1977 E. Gaugler, M. Kolb, R. Ling. *Humanisierung der Arbeitswelt und Produktivität*. 2. Aufl., Ludwigshafen 1977.
- GERBOTH 2002 T. Gerboth. *Statistische Prozessregelung bei administrativen Prozessen im Rahmen eines ganzheitlichen Prozesscontrollings*. Berlin 2002.
- GERNET 1987 E. Gernet. *Das Informationswesen in der Unternehmung*. München 1987.
- GICK 1999 W. Gick. *Vertikale Integration und informations- und kommunikationsintensive Dienstleistungen*. Diskussionspapier Serie B, Nr. 99/08, Universität Jena, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, 1999.
- GÖBEL et al. 2002 S. Göbel, E. Schulz-Klein, M. Stender. *CRM Implementation Practices in Europe*. Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. Stuttgart 2002.
- GOODHUE et al. 1992 D. Goodhue, M. Wybo, L. Kirsch. „The Impact of Data Integration on the Benefits of Information Systems.“ In: *MIS Quarterly* (1992) 3, 293-311.
- GOVINDARAJULU 1975 Z. Govindarajulu. „Robustness of Mann-Whitney-Wilcoxon test to dependence in the variables“. In: *Studia Scientiarum Mathematicarum Hungarica*. 10, 1975, 39-45.
- GRABOWSKI 1983 H. Grabowski. „CAD/DAM. Grundlagen und Stand der Technik.“ In: *FB/IE*. 32 (1983) 4, 224-233.
- GRAICUNAS 1937 V. A. Graicunas. „Relationship in Organization“. In: L. Gulick, L. Urwick (Hg.). *Papers on the science of administration*. New York 1937, 181-187.
- GRASSE 1959 P. Grasse. „La reconstruction du nid et les coordinations inter-individuelles chez bellicositermes natalensis et cubitermes. sp. la theorie de la stigmergie: essai d'interpretation du comportement des termites constructeurs“. In: *Insectes Soc.* 61 (1959), 41-81.
- GRAY 1985 B. Gray. „Conditions Facilitating Interorganizational Collaboration“. In: *Human Relations*. 38 (1985) 10, 911-936.
- GREENBERG 1991 S. Greenberg (Hg.). *Computer-supported Cooperative Work and Groupware*, London 1991.
- GROCHLA et al. 1976 E. Grochla, H. Lehmann, H. Fuchs. „Einführung in die systemtheoretisch-kybernetisch orientierten Ansätze“. In: E. Grochla (Hg.). *Organisations-theorie*. Bd. 2, Stuttgart 1976, S. 532-541.
- GROCHLA 1969 E. Grochla. „Organisation der Planung“. In: E. Grochla (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart 1969.
- GROCHLA 1972 E. Grochla. *Unternehmungsorganisation*. Reinbek 1972.
- GROCHLA 1980 E. Grochla. „Betriebswirtschaftlich-organisatorische Voraussetzungen technologischer Innovationen“. In: *ZfbF* (Sonderheft) (1980) 11, 31.
- GROCHLA 1982/1995 E. Grochla. *Grundlagen der organisatorischen Gestaltung*. Nachdruck, Stuttgart 1995.
- GROLL 1990 K. H. Groll. *Erfolgssicherung durch Kennzahlensysteme*. 3. Aufl. Freiburg i. Br. 1990.
- GRONAU 1994 N. Gronau. *Führungsinformationssysteme für das Management der Produktion*. München 1994.
- GRONER 1978 R. Groner. *Hypothesen im Denkprozess*. Bern 1978.
- GRÜNEWALD 1994 C. Grünewald. „Integration der Instandhaltung in PPS-Systeme“. In: H. Corsten (Hg.). *Handbuch Produktionsmanagement, Strategien – Führung – Technologie – Schnittstellen*. Wiesbaden 1994, 835-852.

- GRUNWALD 1980 W. Grunwald. „Innerbetriebliche Information“. In: F. Stoll (Hg.). *Die Psychologie des 20. Jahrhunderts*. Bd. XIII, Zürich 1980.
- GUTENBERG 1955 E. Gutenberg. *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 2, „Der Absatz“, Berlin 1955.
- GUTENBERG 1976 E. Gutenberg. *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 1, „Die Produktion“, 22. Aufl., Berlin 1976.
- GUTENBERG 1983 E. Gutenberg. *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 1, „Die Produktion“, 24. Aufl., Berlin 1983.
- GUTHUNZ/NEUMANN 1992 U. Guthunz, H. Neumann. *Computergestützte Informationssysteme im strategischen Management*. Diskussionsbeitrag Nr. 72, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung der Universität Erlangen-Nürnberg 1992.
- HACKATHORN 1993 R. Hackathorn. *Enterprise Data Connectivity*. New York u. a. 1993.
- HAERTSCH 2000 P. Haertsch. *Wettbewerbsstrategien für Electronic Commerce: Eine kritische Überprüfung klassischer Strategiekonzepte*. (Diss.) Universität. St. Gallen 2000.
- HAHN 1971 D. Hahn. „Führung des Systems Unternehmung“. In: *zfo – Zeitschrift Führung + Organisation*. (1971) 4, 161 ff.
- HAHN 1996 D. Hahn. *PuK, Controllingkonzepte: Planung und Kontrolle, Planungs- und Kontrollsysteme, Planungs- und Kontrollrechnung*. 5. Aufl., Wiesbaden 1996.
- HAHN/LASSMANN 1986 D. Hahn, G. Laßmann. *Produktionswirtschaft. Controlling industrieller Produktion*. Bd. 1: „Grundlagen, Führung und Organisation, Produkte und Produktprogramm, Material und Dienstleistungen“, Heidelberg 1986.
- HALSALL 1992 F. Halsall. *Data communications, computer networks, and open systems*. Addison-Wesley, Wokingham u. a. 1992.
- HALTER 1996 U. Halter. „Workflow-Integration im Kreditbereich“. In: H. Österle, P. Vogler (Hg.). *Praxis des Workflow-Managements*. Wiesbaden 1996, 171-198.
- HAMEL/PRAHALAT 1990 G. Hamel, K. Prahalat. „The Core Competence of the Corporation“. In: *Harvard Business Review*. May/June 1990, 149-160.
- HAMEL/PRAHALAT 1995 G. Hamel, C. K. Prahalad. *Wettlauf um die Zukunft*. Wien 1995.
- HAMMER/CHAMPY 1994/1995 M. Hammer, J. Champy. *Business Reengineering*. 4. Ausg., New York 1994; deutsche Übersetzung: M. Hammer, J. Champy. *Business Reengineering – Die Radikalkur für das Unternehmen*. Frankfurt/M., New York 1995.
- HANSEN 1990 U. Hansen. *Absatz- und Beschaffungsmarketing des Einzelhandels: Eine Aktionsanalyse*. 2. Aufl., Göttingen 1990.
- HANSEN 1992 H.-R. Hansen. *Wirtschaftsinformatik I*. 6. Aufl., Stuttgart 1992.
- HANSSMANN 1980 F. Hanssmann. „Systemforschung am Beispiel strategischer Unternehmensmodelle“. In: *WIST*. 9 (1980), 357-363.
- HARRINGTON 1973 J. Harrington. *Computer Integrated Manufacturing*. New York 1973.
- HASENKAMP/SYRING 1994 U. Hasenkamp, M. Syring. „CSCW (Computer Supported Cooperative Work) in Organisationen – Grundlagen und Probleme“. In: U. Hasenkamp, S. Kirn, M. Syring (Hg.). *CSCW – Computer Supported Cooperative Work – Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen*. Bonn 1994
- HAUSER 1996 C. Hauser. *Marktorientierte Bewertung von Unternehmensprozessen*. Bergisch Gladbach, Köln 1996.
- HAX 1965 H. Hax. *Koordination von Entscheidungen*. Köln 1965.
- HAX 1980 H. Hax. „Optimierung von Organisationsstrukturen“. In: E. Grochla (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart 1980, Sp. 1083-1089.
- HEINEN 1972 E. Heinen: *Grundfragen der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre*, München 1972.

- HEINEN 1985 E. Heinen. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 9. Aufl., Wiesbaden 1985.
- HEINEN 1991 E. Heinen. *Industriebetriebslehre*. 9. Aufl., Wiesbaden 1991.
- HEINRICH 1995 L. J. Heinrich. *Informationsmanagement*. 5. Aufl., München 1995.
- HEINRICH/  
BURGHOLZER 1990 L. Heinrich, P. Burgholzer. *Informationsmanagement*. München 1990.
- HERTEL 1992 J. Hertel. *Design mehrstufiger Warenwirtschaftssysteme*. Heidelberg 1992.
- HERTEL et al. 2005 J. Hertel et al. *Supply Chain Management und Warenwirtschaftssysteme im Handel*. Berlin 2005.
- HETTICH et al. 2000 S. Hettich, H. Hippner, K. D. Wilde. „Customer Relationship Management“. In: *Das Wirtschaftsstudium*. 29. (2000) 10, 1346-1366.
- HILL et al. 1981 W. Hill, R. Fehlbaum, P. Ulrich. *Organisationslehre – Ziele, Instrumente und Bedingungen der Organisation sozialer Systeme*. Bd. 1, 2, 3. Bern 1981.
- HILPERT 1993 W. Hilpert. „Workflow Management im Office-Bereich mit verteilten Dokumentendatenbanken“. In: L. Nastansky: *Workgroup Computing – computerunterstützte Teamarbeit (CSCW) in der Praxis – neue Entwicklungen und Trends*. Beitragsband anlässlich der Fachtagung 8.-9. Oktober 1992, Paderborn. Hamburg 1993.
- HINTERHUBER /  
FRIEDRICH 1999 H. H. Hinterhuber, S. A. Friedrich. *Wettbewerbsvorteile durch Wertschöpfungspartnerschaft. – Paradigmenwechsel in der Hersteller-Handelsbeziehung*. In: *WiSt. – Wirtschaftswissenschaftliches Studium*. 1 (1999). 2-8.
- HIRSHLEIFER 1957 J. Hirshleifer. „Economics of the Divisionalized Firm“. In: *The Journal of Business*. 30 (1957), 96-108.
- HIRSHLEIFER 1964 J. Hirshleifer. „Internal Pricing and Decentralized Decisions“. In: P. Bonini, R. K. Jaedicke, H. M. Wagner (Hg.). *Management Controls*. New York 1964, 27-37.
- HOFFMANN 1976 F. Hoffmann. *Entwicklung der Organisationsforschung*. 2. Aufl. Wiesbaden 1976.
- HOFFMANN 1981 F. Hoffmann. „Organisation-Umwelt-Beziehungen in der Organisationsforschung“. In: A. Kieser (Hg.). *Organisationstheoretische Ansätze*. München 1981, 106 f.
- HOPF 1993 M. Hopf. *Informationen für Märkte und Märkte für Informationen*. Frankfurt/M. 1993.
- HORVATH 1994 P. Horvath. *Controlling*. 5. Aufl. München 1994.
- HÜSCH 1991 H.-J. Hüsch. „Schnittstellen-Management – organisatorische Gestaltungsoptionen für den Vertriebsbereich“. In: *VDI-Bericht 889. Der Vertrieb von Investitionsgütern im europäischen Wachstumsmarkt*. Hg. vom Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf 1991, 59-85.
- IBM 1994 IBM International Technical Support Organization. *An Early Look at Application Considerations Involved with MQSeries*. Raleigh 1994
- ILLIK 1999 J. A. Illik. *Electronic Commerce – Grundlagen und Technik für die Erschließung elektronischer Märkte*. München 1999.
- INMON 1992 W. H. Inmon. *Building the Data Warehouse*. Wellesley 1992.
- INTEGRATIONS-  
MANAGEMENT *Integrationsmanagement – Zukunftssichere Konzepte für praxisgerechte Büroplanung und Bürogestaltung* (Tagungsband) Baden-Baden 1989.
- ISO 2000 International Organization for Standardization (ISO). *Open Systems Interconnection -- Basic Reference Model: The Basic Model*. 2. Aufl.. Genf 2000.

- JABLONSKI et al.  
1997 S. Jablonski, M. Böhm, W. Schulze (Hg.). *Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen, Facetten einer neuen Technologie*. Heidelberg 1997.
- JACOBSON et al.  
1992 I. Jacobson, M. Christerson, P. Jonsson, G. Övergaard. *Object-oriented Software Engineering*. Workingham 1992.
- JAESCHKE  
1996 P. Jaeschke. *Integrierte Unternehmensmodellierung*. Wiesbaden 1996.
- JEHLE et al.  
1994 E. Jehle, K. Müller, H. Michael. *Produktionswirtschaft*. 4. Aufl., Heidelberg 1994.
- JOHANSEN  
1988 R. Johansen: *Groupware – computer support for business teams*. New York 1988.
- JOHNSON/RUSSO  
1991 R. E. Johnson, V. F. Russo. *Reusing Object-Oriented Design*. Technical Report UIUCDCS 91-1696, University of Illinois, 1991
- KADE et al.  
1968 G. Kade, D. Ipsen, R. Hujer. „Modellanalyse ökonomischer Systeme. Regelung, Steuerung oder Automatismus?“ In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*. Bd. 182, Heft 1, 1968, 2-35.
- KAHN  
1984 K. B. Kahn. *Marketing's Integration with other Departments*. (Diss.) Poytechnic Institute and State University, Blacksburg (USA) 1984.
- KANTER  
1983 R. M. Kanter. *The Change Masters: Corporate Entrepreneurs at Work*. New York, London 1983.
- KARGL  
1993 H. Kargl. „Schlankmacher – Lean Production: Die Unternehmensdiät für mehr Effizienz und Effektivität industrieller Produktionsverfahren“. In: *Dialog*. 3 (1993) 2, 9 f.
- KARGL  
1994 H. Kargl. „Strategische Planung von IuK-Systemen“. In: *Controlling* (1994) 6, 355-363.
- KARLSON/LÜSCHER  
1959 P. Karlson, M. Lüscher. „Pheromones: a new term for a class of biologically active substances“. In: *Nature* 183 (1959), London, 55-56.
- KASCHUBE  
1993 J. Kaschube: „Betrachtung der Unternehmens- und Organisationskultur-forschung aus (organisations-) psychologischer Sicht“. In: M. Dierkes, L. von Rosenstiel, U. Steger (Hg.). *Unternehmenskultur in Theorie und Praxis*. Frankfurt/M. 1993. 90-146.
- KELLER  
1999 G. Keller & Partner. *SAP R/3 prozeßorientiert anwenden: Iteratives Prozeß-Prototyping mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten und Knowledge Maps*. 3. Aufl., Bonn 1999.
- KEMPER/FINGER  
1998 H.-G. Kemper, R. Finger. „Datentransformation im Data Warehouse – Konzeptionelle Überlegungen zur Filterung, Harmonisierung, Verdichtung und Anreicherung operativer Datenbestände“. In: P. Chamoni, P. Gluchowski (Hg.). *Analytische Informationssysteme*. Berlin 1998, 61-77.
- KHANDWALLA  
1977 P. N. Khandwalla. *Design of Organizations*. New York 1977.
- KIESER  
1999 Kieser , A.: *Organisationstheorie*. 3. Aufl., Stuttgart 1999.
- KIESER/KUBICEK  
1992 A. Kieser, H. Kubicek. *Organisation*. 3. völlig neu bearb. Aufl., Berlin, New York 1992.
- KIESER/SEGLER  
1981 a A. Kiesel, T. Segler. „Entscheidungsorientierte Ansätze der Organisations-theorie“. In: A. Kiesel (Hg.). *Organisationstheoretische Ansätze*. München 1981, 130-133.
- KIESER/SEGLER  
1981 b A. Kieser, T. Segler. „Quasi-mechanistische Situative Ansätze“. In: A. Kieser (Hg.). *Organisationstheoretische Ansätze*. München 1981, 174.
- KILGER  
1986 W. Kilger. *Industriebetriebslehre*. Bd. 1, Wiesbaden 1986.
- KING/PHUMPIER  
1996 R. P. King, P. F. Phumpier. „Reengineering the Food Supply Chain: The ECR Initiative in the Grocery Industry“. In: American Agricultural Economics Association (Hg). *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 78 (1996), 1181-1186.
- KIRSCH  
1991 W. Kirsch. *Unternehmenspolitik und strategische Unternehmensführung*. 2. Aufl., München 1991.



- KLIMECKI et al.  
1991 R. Klimecki, G. Probst, P. Eberl: Systementwicklung als Managementproblem. In: W. Staehle, J. Sydow (Hg.). *Managementforschung 1*, Berlin 1991, 103-162.
- KNOLMAYER G. Knolmayer. „Business Rules Layers Between Process and Workflow Modeling: An Object-Oriented Perspective“. In: S. Demeyer, J. Bosch (Hg.), *Object-Oriented Technology*, Berlin et al. 1998, 205-207.
- KÖHL et al.  
1988 E. Köhl, U. Esser, A. Kemmner, A. Wending. *Auswertung der CIM-Expertenbefragung*. Aachen 1988.
- KORTZFLEISCH/  
WINAND  
1997 H. F. O. von Kortzfleisch, U. Winand. „Elektronische Koordination interorganisatorischer Geschäftsprozesse zwischen privaten Haushalten und Versicherungen im Rahmen von Tele-Insuring“. In: H. Krallmann (Hg.). *Wirtschaftsinformatik '97*. Frankfurt/M. 1997, 3-22.
- KOSIOL et al.  
1965 E. Kosiol, N. Szyperski, K. Chmielewitz. „Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaft“. In: *ZfhF*. 17 (1965), 337-378.
- KOSIOL  
1962 E. Kosiol. *Organisation der Unternehmung*. Wiesbaden 1962.
- KOSIOL  
1966 E. Kosiol. *Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum. Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Reinbek 1966.
- KOSIOL  
1976 E. Kosiol: *Organisation der Unternehmung*. 2. Aufl., Wiesbaden 1976.
- KOSIOL  
1980 E. Kosiol. „Grundprobleme der Ablauforganisation“. In: E. Grochla (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart 1980.
- KOTZAB  
1997 H. Kotzab. *Neue Konzepte der Distributionslogistik von Handelsunternehmen*. Hg. von H. Isermann. Wiesbaden 1997.
- KOUNADIS  
2000 T. Kounadis. „How To Pick the Best Portal“. In: Advisor Media Inc. (Hg.). *E-Business Advisor Magazine, August 2000*. San Diego CA 2000.
- KREMYANSKIY  
1960 V. I. Kremyanskiy. *Certain Peculiarities of Organisms as a „System“ from the Point of View of Physics, Cybernetics and Biology*. Bd. 5 „General Systems“, 1960.
- KRICKL  
1994 O. Krickl. „Business Redesign – Prozeßorientierte Organisationsgestaltung und Informationstechnologie“. In: O. Krickl (Hg.). *Geschäftsprozeßmanagement*. Heidelberg 1994, 17-38.
- KRIEG  
1990 W. Krieg. „Basiskonzepte für die Automatisierung logistischer System“. In: P. Rupper, R. H. Scheuchzer (Hg.). *Lager- und Transportlogistik, Planung, Steuerung und Kontrolle im Transport- und Lagerbereich*. 2. Aufl., Zürich 1990, 34-45.
- KRÜGER  
1993 W. Krüger. *Organisation der Unternehmung*. 2. Aufl., Stuttgart 1993.
- KUENG  
1998 P. Kueng. „Wirkungen von Workflow-Systemen: eine empirische Studie“. In: H. Paul, I. Maucher (Hg.). *Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Analyse*, Institut für Arbeit und Technik. Gelsenkirchen 1998, 13-24.
- KÜPPER  
1982 H.-U. Küpper. *Ablauforganisation*. Stuttgart 1982.
- KÜPPERS  
1999 B. Küppers. *Data Mining in der Praxis: Ein Ansatz zur Nutzung der Potentiale des Data Mining im betrieblichen Umfeld*. Frankfurt/M. 1999.
- KÜTING  
1983 K. Küting. „Grundsatzfragen von Kennzahlen als Instrumente der Unternehmensführung“. In: *WiSt.*, Heft 5, Jahrg. 12 (1983), 237-241.
- LAMBERT  
1989 V. Lambert. „CIM – Maßanzug für ein mittelständisches Unternehmen“. In: *Office-Management* (1989), 10.
- LANG  
1991 G. Lang. *Von CIM zur Unternehmensintegration*. Heidelberg 1991.
- LAUX  
1974 H. Laux. „Der Wert von Informationen für Kontrollentscheidungen“. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*. 26 (1974), 433-450.
- LAUX  
1982 H. Laux. *Entscheidungstheorie*. Bd. 1, „Grundlagen“, Berlin 1982.

- LAUX/LIERMANN  
1993 H. Laux, F. Liermann. *Grundlagen der Organisation*. 3. Aufl., Berlin 1993.
- LAWRENCE/LORSCH  
1967 a P. R. Lawrence, J. W. Lorsch. „Differentiation and Integration in Complex Organizations“. In: *Administrative Science Quarterly*. 12 (1967) 1, 1-47.
- LAWRENCE/LORSCH  
1967 b P. R. Lawrence, J. W. Lorsch. *Organization and Environment*. Boston 1967.
- LEABITT  
1979 H. J. Leavitt. *Grundlagen der Führungspsychologie*. 2. Aufl., München 1979.
- LEHMANN/GROCHLA  
1980 H. Lehmann, E. Grochla. „Systemtheorie und Organisation“. In: E. Grochla et al. (Hg.) *Handwörterbuch der Organisation*, 2. Aufl., Stuttgart 1980, 2204-2216.
- LEHMANN/ORTNER  
1998 F. R. Lehmann, E. Ortner. „Die umfassende Bedeutung der Workflow-Management-Technologie“. In: H. Paul, I. Maucher (Hg.). *Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Analyse*, Institut für Arbeit und Technik. Gelsenkirchen 1998, 61-73.
- LINDEMANN  
2000 M. Lindemann. *Struktur und Effizienz elektronischer Märkte: Ein Ansatz zur Referenzmodellierung und Bewertung elektronischer Marktgemeinschaften und Marktdienste*. (Diss.) Universität St. Gallen 2000.
- LINK  
1973 J. Link. „Zur Programmierung von Entscheidungen bei der Steuerung, Regelung, Anpassung organisierter Systeme“. In: *zfo – Zeitschrift Führung + Organisation*. (1973) 3, 338 f.
- LINK  
1978 J. Link. *Computergestützte Fertigungswirtschaft*. Wiesbaden 1978.
- LINK  
1993 J. Link. „Die Erringung strategischer Wettbewerbsvorteile durch Systeminnovationen“. In: *ZfB* (1993) 11, 11-18.
- LINK  
2001 J. Link. „Grundlagen und Perspektiven des Customer Relationship Management“. In: J. Link (Hg.). *Customer Relationship Management*. Berlin 2001.
- LINK  
2004 J. Link. *Führungssysteme*. 2. Aufl., München 2004.
- LINK  
1998 J. Link. „Kundenbindung durch multimediale Telekommunikation“. In: A. Wilfert, D. Fink (Hg.). *Handbuch Telekommunikation*. München 1998, x-y.
- LINK/HILDEBRAND  
1993 J. Link, V. Hildebrand. *Database Marketing und Computer Aided Selling: Strategische Wettbewerbsvorteile durch neue informationstechnologische Systemkonzeptionen*. München 1993.
- LINK/SCHLEUNING  
1999 J. Link, C. Schleuning. *Das neue interaktive Direktmarketing: die neuen elektronischen Möglichkeiten der Kundenanalyse und Kundenbindung*. Ettlingen, 1999.
- LINK/TIEDTKE  
2001 J. Link, D. Tiedtke. „Von der Corporate Site zum Database Online Marketing – Grundlagen und Entwicklungsperspektiven“. In: J. Link, D. Tiedtke (Hg.). *Erfolgreiche Praxisbeispiele im Online Marketing*. Aufl. 2., Berlin 2001, 1-25.
- LINTHICUM  
2000 D. Linthicum. *Enterprise Application Integration*. Reading (MA) 2000.
- LOCKE  
1990 E. A. Locke. *Goal Setting and Task Performance*. Englewood Cliffs (NJ) 1990.
- LOCKHART  
1994 H. Lockhart. *OSF DCE: guide to developing distributed applications*. New York u. a. 1994.
- LOHMANN  
1964 M. Lohmann. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 4. Aufl., Tübingen 1964.
- MACCONAILL  
1990 P. Macconail. „Introduction to the EXPRIIT Program.“ In: *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 3 (1990) 3/4, 140-143.
- MANN/WHITNEY  
1947 H. B. Mann, D. R. Whitney. „On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other“. In: *The Annals of Mathematical Statistics*. 17 (1947), 50-60.
- MARCH/SIMON  
1958/1976 J. G. March, H. A. Simon. *Organizations*. New York 1958; deutsche Übersetzung: *Organisation und Individuum. Menschliches Verhalten in Organisationen*. Wiesbaden 1976.

- MARSHAK  
1995 R. Marshak. „Workflow – Applying Automation to Group Process“. In: D. Coleman, R. Khanna (Hg): *Groupware – technology and applications*. Upper Saddle River 1995.
- MARTIN/LEBEN  
1995 J. Martin, J. Leben. *Client/Server Database Enterprise Computing*. Upper Saddle River (NJ), 1995.
- MARTINY  
1987 L. Martiny. *Informationsmanagement auf Basis gewachsener Unternehmensstrukturen*. (Diss.) TU Berlin 1987.
- MASON 2002 Z. Mason. „Programming with Stigmergy: Using Swarms for Construction“. In: *Artificial Life VIII*, Standish, Abbass, Bedau (Hgg.) 2002, 371-374.
- MASON et al.  
1994 J. B. Mason, M. L. Mayer, H. F. Ezell: *Retailing*. 5. Aufl., New York 1994.
- MATJAZ et al.  
2002 B. J. Matjaz, S. Jeelani, R. Leander, R. Nagappan. *Professional J2EE EAI*. Calcutta 2002.
- MERTENS  
1995 P. Mertens. *Integrierte Informationsverarbeitung*. Bd. 1. „Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie“. Aufl. 10. Wiesbaden 1995.
- MERTENS/  
WIECZORREK  
2000 P. Mertens, H. W. Wieczorrek. *Data X Strategien*. Berlin 2000.
- MERTENS/GRIESE  
1993 P. Mertens, J. Griese. *Integrierte Informationsverarbeitung* 2. 7. Aufl. Wiesbaden 1993.
- MERTENS/HOLZNER  
1992 P. Mertens, J. Holzner. „WI-State of the Art. Eine Gegenüberstellung von Integrationsansätzen der Wirtschaftsinformatik“. In: *Wirtschaftsinformatik*. 34 (1992) 1, 5-25.
- MERZ  
1996 M. Merz. *Elektronische Märkte im Internet*. Bonn 1996.
- MEYER  
1998 M. Meyer. „Zur praktischen Relevanz eines integrierten Workflow-Management-Systems – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung“. In: H. Paul, I. Maucher (Hg.). *Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Analyse, Institut für Arbeit und Technik*. Gelsenkirchen 1998, 25-34.
- MICROSOFT  
1995 Microsoft Corporation. *The Common Object Model Specification*. Redmond, WA 1995
- MILBERG  
1992 J. K. Milberg. *Von CAD/CAM zu CIM*. Berlin 1992.
- MILLER  
1965 Miller, J. G. „Living Systems, Basic Concepts“. In: *Behavioral Science*. Bd. 10, 1965, 193-237.
- MINTZBERG  
1983 H. Mintzberg. *Structure in Fives: Designing Effective Organizations*. Englewood Cliffs 1983.
- MOLDT/  
RODENHAGEN  
2000 D. Moldt, J. Rodenhagen. „Ereignisgesteuerte Prozeßketten und Petrinetze zur Modellierung von Workflows“. In: H Giese, S. Philippi (Hg.). *Visuelle Verhaltensmodellierung verteilter und nebenläufiger Software-Systeme*. 8. Workshop des Arbeitskreises GROOM der GI Fachgruppe 2.1.9 Objektorientierte Software-Entwicklung, 13.-14. November 2000, Universität Münster. November 2000, 57-63.
- MOONEY et al.  
1996 J. Mooney, V. Gurbaxani, K. Kraemer. „A Process Oriented Framework for Assessing the Business Value of Information Technology“. In: *The Data Base for Advances in Information Systems*. 27 (1996) 2, 68-81.
- MOORE et al.  
2004 B. Moore, D. Dean, A. Gerber, G. Wagenknecht, P. Vanderheyden. *Eclipse Development using the Graphical Editing Framework and the Eclipse Modeling Framework*. IBM Redbooks. Raleigh 2004.
- MOORE  
1965 G. Moore. *Cramming more components onto integrated circuits*. In: *Electronics*. 38 (1965) 8, 114-117.
- MOORE/GUPTA  
1996 K. E. Moore, S. M. Gupta. „Petri net models of flexible and automated manufacturing systems: a survey“. In: *Internacional Journal of Production Research*. 24 (1996) 11, 3001-3035.
- MORABITO et al.  
1999 J. Morabito, I. Sack, B. Anilkumar. *Organization Modeling*. Upper Saddle River 1999.

- MOSER/NIERSTRASZ 1996 S. Moser, O. Nierstrasz. „The Effect of Object-Oriented Frameworks on Developer Productivity“. In: *IEEE Computer*. September 1996, 45-51.
- MOWBRAY/ZAHAVI 1995 T. Mowbray, R. Zahavi. *The Essential CORBA: Systems Integration using Distributed Objects*. New York u. a. 1995.
- MÜLLER-HAGEDORN 1993 L. Müller-Hagedorn. *Handelsmarketing*. 2. Aufl., Stuttgart 1993.
- NAIL et al. 1999 J. Nail, B. Bass, C. O'Connor, J. Aldort, T. Grimsditch: The New Business Portals. In Forrester Research (Hg.). *The Forrester Report, Februar 1999*. Cambridge (MA) 1999.
- NASTANSKY 1993 L. Nastansky: *Workgroup Computing – computerunterstützte Teamarbeit (CSCW) in der Praxis – neue Entwicklungen und Trends*. Beitragsband anlässlich der Fachtagung 8.-9. Oktober 1992, Paderborn. Hamburg 1993.
- NEDEß 1991 C. Nedeß. *Von PPS zu CIM*. Berlin 1991.
- NEUBERGER/KOMPA 1987 O. Neuberger, A. Kompa: *Wir, die Firma: der Kult um die Unternehmenskultur*. Weinheim, Basel 1987, 17-25.
- NEUBURGER 1994 R. Neuberger: *Electronic Data Interchange*. Wiesbaden 1994.
- NIEMAND/RUTHSATZ 1990 S. Niemand, O. Ruthsatz. „Gestaltungsaspekte des Qualitätscontrolling“. In: P. Horváth, G. Urban (Hg.). *Qualitätscontrolling*. Stuttgart 1990, 17-61.
- NIEMANN 2002 a F. Niemann. „Heißer Kampf um den Zukunftsmarkt Portale“. In: *Computerwoche*. 14 (2002), 33.
- NIEMANN 2002 b F. Niemann. „Oracle fordert deutsche ERP-Branche heraus“. In: *Computerwoche*. 50 (2002), 47.
- NIEMEIER 1988 J. Niemeier. „Computer Integrated Business“. In: *Office-Management* (1988) 5, 6.
- NIPPA/PICOT 1995 M. Nippa, A. Picot, A. (Hg.). *Prozessmanagement und Reengineering: Die Praxis im deutschsprachigen Raum*. Frankfurt/M. 1995.
- NOACK 1990 M. Noack et al. (Hg.). *CIM – Integration und Vernetzung*. Berlin, Heidelberg 1990.
- NORDSIECK 1972 F. Nordsieck. *Betriebsorganisation*. Textband. Stuttgart 1972.
- NORRIE et al. 1994 M. C. Norrie, W. Schaad, H.-J. Shek, M. Wunderli. „CIM Through Database Coordination, Department of Computer Science, ETH Zürich“. In: *Proceedings of the International Conference on Data and Knowledge Systems for Manufacturing and Engineering*. Hong Kong 1994, 1-4.
- NÜTTGENS/RUMP 2002 M. Nüttgens, J. F. Rump. „Syntax und Semantik ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK)“. In: J. Desel, M. Weske (Hg.). *Promise 2002 - Prozessorientierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Informationssystemen*. Proceedings des GI-Workshops und Fachgruppentreffens (Potsdam, Oktober 2002), LNI Vol. P-21, Bonn 2002, 64-77.
- NUSSDORFER 2000 a R. Nußdorfer. „Wer B2B sagt muss auch EAI sagen“. In: *Computerwoche extra* (2000) 2, 40-43.
- NUSSDORFER 2000 b R. Nußdorfer. „Enterprise Application Integration, Deutsche Softwerker können mit amerikanischen Firmen mithalten“. In: *Computerwoche* (2000) 38, 24.
- OASIS 2000 OASIS (Hg.). *UDDI Technical White Paper*. Billerica, MA 2000.
- OBERWEIS et al. 1995 A. Oberweis, W. Stucky, G. Zimmermann. *INCOME/STAR – Rechnergestützte Wartungs- und Entwicklungsumgebung für verteilte betriebliche Informationssysteme*. Bericht am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe (TH) 1995.
- OMG 1992 Object Management Group (Hg.). *Object Management Architecture Guide*. Rev. 2.0, New York u. a. 1992.

- OMG  
1996 Object Management Group (Hg.). *Common Facilities RFP-4, Common Business Objects and Business Object Facility*. Document CF/96-01-04. Framingham (MA) 1996.
- OPPELT  
1995 R. U. G. Oppelt. *Computerunterstützung für das Management: Neue Möglichkeiten der computerbasierten Informationsunterstützung oberster Führungskräfte auf dem Weg vom MIS zu EIS?* München 1995.
- ORFALI et al.  
1996 R. Orfali, D. Harkey, J. Edwards. *The Essential Distributed Objects Survival Guide*. New York 1996.
- ORTNER  
1997 E. Ortner. „Brauchen wir für den Einsatz flexibler Workflow-Management-Systeme eine neue Gestaltungslehre der Arbeit“. In: *Proceedings des EMISA-Fachgruppentreffens 1997*. Bericht 97/03, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I, Entwicklung von Anwendungssystemen, Technische Universität Darmstadt, 1997, 81-88.
- ÖSTERLE  
1995 H. Österle. *Business Engineering – Prozeß- und Systementwicklung*. Bd. 1: „Entwurfstechniken“. 2. Aufl., Berlin u. a. 1995.
- OSTERLOH/FORST  
1994 M. Osterloh, J. Forst. „Business Reengineering: Modeerscheinung oder ‚Business Revolution‘“. In: *zfo – Zeitschrift Führung + Organisation*. 63 (1994) 6.
- OSTERLOH/FORST  
1996 M. Osterloh, J. Frost. *Prozessmanagement als Kernkompetenz, Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können*. Wiesbaden 1996.
- OUCHI  
1980 W. G. Ouchi. „Markets, Bureaucracies and Clans“. In: *Administrative Science Quarterly* (1980) 25, 120-142.
- PANSE  
1990 R. Panse. „CIM-OSA – Ein herstellerunabhängiges CIM-Konzept.“ In: *DIN-Mitteilungen*. 69 (1990) 3, 157-164.
- PEREZ  
1985 C. Perez. „Microelectronics, Long Waves and World Structural Change: New Perspectives for Development Countries“. In: *World Development*. 13 (1985) 3, 441-463.
- PERROW  
1970 C. Perrow. *Organizational Analysis: A Sociological View*. Belmont (CA) 1970.
- PERROW  
1972 C. Perrow. *Computer organizations; a critical essay*. Glenview 1972.
- PETERS  
1993 T. J. Peters. *Jenseits der Hierarchien, Liberation Management*. Düsseldorf 1993.
- PETERS/WATERMAN  
1984 T. J. Peters, R. H. Waterman jr. *Auf der Suche nach Spitzenleistungen*. 6. Aufl., Landsberg 1984.
- PETROVIC  
1993 O. Petrovic: *Workgroup Computing – computergestützte Teamarbeit: Informationstechnologische Unterstützung für teambasierte Organisationsformen*. Heidelberg 1993.
- PICOT et al.  
1998 A. Picot, R. Reichwald, R. Wigand. *Die grenzlose Unternehmung*. 3. Aufl., Wiesbaden 1998.
- PICOT  
1982 A. Picot. „Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie: Stand der Diskussion und Aussagewert“. In: *DBW* (1982) 42, 267-284.
- PICOT  
1984 A. Picot. „Organisation“. In: J. Baetge et al. (Hg.). *Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 2, München 1984, 95-158.
- PICOT  
1993 A. Picot. *Organisationsstrukturen der Wirtschaft*. Frankfurt/M. 1993.
- PICOT/FRANCK  
1995 A. Picot, E. Franck. *Prozessorganisation. Eine Bewertung der neuen Ansätze aus Sicht der Organisationslehre*. In: M. Nippa, A. Picot (Hg.). *Prozessmanagement und Reengineering*. 2. Aufl., Frankfurt/M. 1995, 13-38.
- PLATNER  
1991 H. Plattner. „Der Einfluss der Client/Server-Architektur auf kaufmännische Anwendungssysteme“. In: *Schriften zur Unternehmensführung*. Bd. 44, Wiesbaden 1991, 102-109.
- POPPER  
1935 K. Popper. *Logik der Forschung*. Wien 1935.
- PORTER  
1985 M. E. Porter. *Competitive Advantage*. London 1985.

- PORTER  
1986 M. E. Porter. *Wettbewerbsvorteile. Spitzenleistungen erreichen und behaupten*. Frankfurt/M. 1986.
- PORTER  
1989 M. E. Porter (Hg.). *Globaler Wettbewerb. Strategien der neuen Internationalisierung*. Wiesbaden 1989.
- PREE  
1996 W. Pree. „Framworks – past, present, future“. In: *Object Magazine*. 6 (1996) 3, 24-26.
- PROBST  
1987 G. J. B. Probst. „Selbstorganisation und Entwicklung“. In: *Die Unternehmung*. 41 (1987), 242-255.
- RAIFFA  
1973 H. Raiffa. *Einführung in die Entscheidungstheorie*. München 1973.
- RAMIREZ  
1999 R. Ramirez. „Value co-production: intellectual origins and Implications for practice and research“. In: *Strategic Management Journal*. 20 (1999) 1, 49-65.
- REAM  
1960 N. J. Ream: *The Need for Compact Management Intelligence*. In: D. G. Malcom, A. J. Rowe (Hg.). *Management Control Systems*. New York 1960, 82- 98.
- REIBEL et al.  
1973 P. Reibel, H. Paudtke, W. Zscherlich. *Verrechnungspreise für Zwischenprodukte*. Opladen 1973.
- REICHWALD/  
MROSEK  
1985 R. Reichwald, D. Mrosek. „Produktionswirtschaft“. In: E. Heinen (Hg.). *Industriebetriebslehre – Entscheidungen im Industriebetrieb*. 8. Aufl., Wiesbaden 1985, 361-503.
- REICHWALD/PILLER  
2002 R. Reichwald, F. T. Piller. *Customer Integration: Formen und Prinzipien einer Integration der Kunden in die unternehmerische Wertschöpfung*. Arbeitsbericht Nr. 26 (Jan. 2002) des Lehrstuhls für Allgemeine und Industrielle Betriebswirtschaftslehre der Technischen Universität München. München 2002.
- REISIG  
1986 W. Reisig. *Petrinetze – Eine Einführung*. 2. Aufl. , Berlin 1986.
- RICKER/  
STURTEVANT  
1993 F. Ricker, P. Sturtevant. „Continuous Replenishment Planning (CRP). The driving force in the health care industry“. In: Council of Logistics Management (Hg.). *Annual Conference Proceedings*. Washington D. C., 3.-6. Oktober 1993, Chicago (IL), 525-533.
- RIEGER  
1964 W. Rieger. *Einführung in die Privatwirtschaftslehre*. 3. Aufl., Erlangen 1964.
- RIEHM/VOGLER  
1996 R. Riehm, P. Vogler. „Middleware – Infrastruktur für die Integration“. In: H. Österle, R. Riehm, P. Vogler (Hg.). *Middleware*. Wiesbaden 1996, 25-164.
- RINNE/MITTAG  
1995 H. Rinne, H.-J. Mittag. *Statistische Methoden der Qualitätssicherung*. 3. Aufl., München 1995.
- RITTERSHOFER  
2000 W. Rittershofer. *Das Lexikon Wirtschaft, Arbeit, Umwelt, Europa*. 7. Aufl. Frankfurt a. Main 1994.
- ROBEY  
1991 D. Robey. *Designing Organizations*. Homewood 1991.
- ROETHLISBERGER/  
DICKSON  
1939 F. J. Roethlisberger, W. J. Dickson. *Management and the Worker*. Cambridge 1939.
- ROPOHL  
1979 G. Ropohl. *Eine Systemtheorie der Technik*. München 1979.
- ROSE  
1990 H. Rose. „Rechnergestützte Qualitätssicherung“. In: P. Mertens, W. König, H. Krallmann et al. (Hg.). *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. 2. Aufl., Berlin 1990, 361-362.
- ROSENSTENGEL/  
WINAND  
1991 B. Rosenstengel, U. Winand. *Petri-Netze, Eine anwendungsorientierte Einführung*. 4. Aufl., Wiesbaden, 1991.
- ROSENSTIEL  
1993 L. von Rosenstiel: Unternehmenskultur – einige einführende Anmerkungen. In: M. Dierkes, L. von Rosenstiel, U. Steger (Hg.). *Unternehmenskultur in Theorie und Praxis*. Frankfurt/M. 1993, 8-22.

- ROTH 1976 K. Roth. *Informationsbeschaffung von Organisationen*, (Diss.) Mannheim 1976.
- RUDDOCK/DASARATHY 1996 D. Ruddock, B. Dasarathy. „Multithreading Programs: Guidelines for DCE Applications“. In: *IEEE Software*. 13 (1996) 1, 80-90.
- RÜEGG 1989 J. Rüegg. *Unternehmensentwicklung im Spannungsfeld von Komplexität und Ethik*. (Diss.) Universität St. Gallen 1989.
- RUMBAUGH et al. 1993 J. Rumbaugh, M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, W. Lorensen. *Objektorientiertes Modellieren und Entwerfen*. München 1993.
- RYMER 1996 J. Rymer. „The Muddle in the Middle“. In: *Byte*. (1996) 4, 67-70
- SCANLAN 1973 B. K. Scanlan. *Principles of Management and Organizational Behavior*. New York 1973.
- SCHEER 1983 A.-W. Scheer. *Factory of the Future. Vorträge des Fachausschusses „Informatik in Produktion und Materialwirtschaft“ der Gesellschaft für Informatik e. V.*, Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik Saarbrücken (1983) 42.
- SCHEER 1984 A.-W. Scheer. *EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre*. Berlin 1984.
- SCHEER 1990 A.-W. Scheer. *CIM – Computer-Integrated-Manufacturing, Der computer-gesteuerte Industriebetrieb*. 4. Aufl., Berlin 1990.
- SCHEER 1991 A.-W. Scheer. *Architektur integrierter Informationssysteme*. Berlin 1991.
- SCHEER 1993 A.-W. Scheer. „ARIS – Architektur integrierter Informationssysteme“. In: A.-W. Scheer (Hg.). *Handbuch Informationsmanagement*, Wiesbaden 1993.
- SCHEER 1995 A.-W. Scheer. *Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. 6. Aufl., Berlin 1995.
- SCHIEMENZ 1971 B. Schiemenz. „Die Leistungsfähigkeit einfacher betrieblicher Entscheidungsprozesse mit Rückkopplung“. In: *ZfbF*. 23 (1971), 107-122.
- SCHIERENBECK 1989 H. Schierenbeck. *Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre*. 10. Aufl., München 1989.
- SCHILL 1993 A. Schill. *DCE – Das OSF Distributed Computing Environment*. Berlin u. a. 1993.
- SCHIMMEL/WURCH 1996 K. Schimmel, M. Wurch. *Simulation eines Koordinations-Moduls in einem Flexiblen Fertigungssystem*. Arbeitsbericht Nr. 30, Institut für Produktionswirtschaft und Industrielle Informationswirtschaft, Universität Leipzig 1996.
- SCHINZER et al. 1999 H. Schinzer, C. Bange, H. Mertens. *Data Warehouse und Data Mining: marktführende Produkte im Vergleich*. München 1999.
- SCHINZER/THOME 1999 H. Schinzer, R. Thome. „Extensible Markup Language“. In: *Wisur Heft 2* (1999), 208-215.
- SCHLOZ 1977 U. Schloz. *Humanisierung der Arbeit: Überlegungen zur Kritik integrativer Organisationskonzepte und neuer Formen der Organisationsstruktur industrieller Arbeit*. Frankfurt/M. 1977.
- SCHMALENBACH 1931 E. Schmalenbach. *Dynamische Bilanz*. 5. Aufl., Leipzig 1931.
- SCHMALENBACH 1948 E. Schmalenbach. *Partielle Wirtschaftslenkung*. Bd. 2, „Lenkung des Betriebes“, Bremen 1948.
- SCHMIDT 1956 F. Schmidt. *Ordnungslehre*. München 1956.
- SCHNECK 2000 O. Schneck. *Lexikon der Betriebswirtschaft*. 4. Aufl. München 2000.
- SCHNEIDER 1992 R. Schneider (Hg.). *Praxis der CIM-Planung*. Düsseldorf 1992.
- SCHNEIDER 1995 U. Schneider. „Documents at Work – die virtuellen Dokumente kommen!“ In: *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*. 32 (1995) 181, 8-25.

- SCHNEIDER/  
SCHNETKAMP  
2000 D. Schneider, G. Schnetkamp: *E-Markets-B2B – Strategien im Electronic Commerce: Marktplätze, Fachportale, Plattformen*. 1. Aufl., Wiesbaden 2000.
- SCHNITZER  
2000 H. Schnitzer. „Mehr als eine neue Software-Generation“. In: *Computerwoche extra* (2000) 2, 47-50.
- SCHOLZ  
1990 C. Scholz. „Die Systemhierarchie von Kenneth Boulding: Klassische Organisationstheorie mit neuer Perspektive.“ In: *WISU*. 19 (1990), 293-299.
- SCHOLZ  
1993 R. Scholz. *Geschäftsprozessoptimierung – Crossfunktionale Rationalisierung oder strukturelle Reorganisation*. Bergisch-Gladbach 1993.
- SCHRAGE  
1990 M. Schrage. *Shared Minds. The New Technology of Collaboration*. New York 1990.
- SCHREIBER  
1995 R. Schreiber. „Middleware Demistified“. In: *Datamation*. 41 (1995) 4, 41-45.
- SCHREUDER/  
UPMANN  
1988 a S. Schreuder, R. Upmann. „Systematik der Nutzengrößen einer Integration. Wirtschaftlichkeit von CIM. Grundlage für Investitionsentscheidungen.“ In: *CIM-Management* (1988) 4.
- SCHREUDER/  
UPMANN  
1988 b S. Schreuder, R. Upmann. *CIM-Wirtschaftlichkeit. Vorgehensweise zur Ermittlung des Nutzens einer Integration von CAD, DAP, DAM, PPS und DAQ*. Köln 1988.
- SCHREYÖGG  
1998 G. Schreyögg. *Organisation*. 2. Aufl., Wiesbaden 1998.
- SCHULZ  
1990 H. Schulz. *CIM-Planung und Einführung*. Berlin 1990.
- SCHULZ-WILD et al.  
1989 R. Schulz-Wild, C. Nuber, F. Rehberg, K. Schmierl. *An der Schwelle zu CIM. Verbreitung, Strategien und Auswirkungen*. Köln 1989.
- SCHWARTZ  
2004 E. Schwartz. *CRM Gets Strategic*. In: *Infoworld*. 17 (2004). Info World Media Group, San Francisco 2004, 12.
- SCHWARZ  
1983 H. Schwarz. *Betriebsorganisation als Führungsaufgabe*. Landsberg/Lech 1983.
- SCHWARZE  
1994 J. Schwarze: *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. 3. Aufl., Berlin 1994.
- SCHWEIGER  
2000 A. Schweiger. *Architektur für Marketinginformationssysteme*. Wiesbaden 2000.
- SCHWEITZER  
1991 M. Schweitzer. „Planung und Kontrolle“. In: F. X. Bea, E. Dichtl, M. Schweitzer (Hg.). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 2, Stuttgart 1991, 17-100.
- SCHWETZ  
2000 W. Schwetz. *Customer Relationship Management*. Wiesbaden 2000.
- SEELER/SCHMIDEK  
1995 K. J. Seeler, B. Schmidek. „Marktstrukturelle Auswirkungen der computerintegrierten Produktion“. In: *CIM-Management* (1995) 11, 55-57.
- SEIFERT  
2004 D. Seifert. *Efficient Consumer Response. Supply Chain Management (SCM), Category Management (CM) und Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) als neue Strategieansätze*. Aufl. 3. München 2004.
- SELLENTIN  
1999 J. Sellentin. *Konzepte und Techniken der Datenversorgung für komponentenbasierte Informationssysteme*. (Diss.) Universität Stuttgart, Fakultät Informatik. Stuttgart 1999.
- SELOWSKY et al.  
1985 R. Selowsky, H. Müllmann, S. Höhn. „Integrierte Planungsrechnung im Planungssystem des Volkswagen-Konzerns“. In: D. Hahn (Hg.). *Planungs- und Kontrollrechnung – PuK*. 3. Aufl., Wiesbaden 1985, 715-789.
- SHEFFI  
2002 Y. Sheffi. *The value of CPFR*. RIRL Conference Proceedings Lisbon, Portugal, October 13 -16, 2002.
- SHI et al.  
2000 S. S. B. Shi, E. Stokes, D. Byrne, C. F. Corn, D. Bachmann, T. Jones: *An enterprise directory solution with DB2*. IBM Systems Journal, 39 (2000) 2, 360-382.



- SIEGWART  
1990 H. Siegart. *Kennzahlen für die Unternehmensführung*. Stuttgart 1987.
- SIMON  
1957 H. A. Simon. *Models of Man. Social and Rational*. New York 1957.
- SIMON  
1966 H. A. Simon. *Perspektiven der Automation für Entscheider*. Quickborn 1966.
- SIMON  
1976/1985 H. A. Simon. *Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Companies*. 3. Ausg., New York 1976; deutsche Übersetzung: *Das Verwaltungshandbuch. Eine Untersuchung der Entscheidungsvorgänge in Behörden und privaten Unternehmen*, Stuttgart 1985.
- SIMON  
1979 H. A. Simon. „Rational Decision Making in Business Organizations“. In: *American Economic Review* (1979) 69, 493-513.
- SIMS  
1994 O. Sims. *Business Objects: Delivering Cooperative Objects for Client-Server*. IBM McGraw-Hill Series, Maidenhead 1994.
- SITTIG  
1977 C. Sittig. *Das einheitliche europäische Artikelnummerierungssystem (EAN) rationalisiert die europäische Warenwirtschaft*. In: *Der Markt*. 16 (1977) 2, 89-96.
- SMITH  
1776/1974 A. Smith. *An Inquiry into the Wealth of Nations*. London, 1776; deutsche Übersetzung: *Der Wohlstand der Nationen*. München 1974.
- SPINDLER  
1991 G. Spindler. „Wettbewerbsvorteile durch Warenwirtschaftssysteme. Eine Marktanalyse für den Großhandel im Hinblick auf quantitative und qualitative Nutzenaspekte“. In: *Office Management*. 39 (1991) 3, 41-46.
- SPONSEL  
1994 R. Sponsel. „Über Bindung, Beziehung und das Messen in der Psychologie“. In: *Praxis der Rechtspsychologie*. 4 (1994) 2, 121-129.
- SPREMANN  
1987 K. Spremann. „Agent und Prinzipal“. In G. Bamberg, K. Spremann (Hg.). *Agency Theorie, Information und Incentives*. Heidelberg 1987, 3-37.
- STAHLKNECHT  
1995 P. Stahlknecht. *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. Aufl. 7. Berlin 1995.
- STAHLKNECHT/  
HASENKAMP  
1999 P. Stahlknecht, U. Hasenkamp. *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. 9. Aufl., Berlin 1999.
- STALK et al.  
1992 G. Stalk, P. H. Evans, L. E. Shulman. „Competing on Capabilities: the New Rule of Corporate Strategy“. In: *Harvard Business Review*. March/April 1992, 57-69.
- STATISTISCHES  
BUNDESAMT  
1990 Statistisches Bundesamt (Hg.). *Unternehmen und Arbeitsstätten* (Fachserie 2). Heft 11. Stuttgart 1990.
- STEINBRUCH  
1971 K. Steinbruch. *Automat und Mensch*. 4. Aufl., Berlin 1971.
- STEINMANN et al.  
1976 H. Steinmann, M. Heinrich, G. Schreyögg. *Theorie und Praxis selbststeuernder Arbeitsgruppen. Eine Analyse der Erfahrungen in Skandinavien*. Köln 1976.
- STENDER/SCHULZ-  
KLEIN  
1999 M. Stender, E. Schulz-Klein. *Internetbasierte Vertriebsinformationssysteme, Perspektiven moderner Informationssysteme für den Einsatz in Marketing, Vertrieb und Service*. Hg. vom Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation. Stuttgart 1999.
- STRIENING  
1988 D.-D. Striening. *Prozeß-Mangement – Versuch eines integrierten Konzeptes situationsadäquater Gestaltung von Verwaltungsprozessen*. Frankfurt/M. 1988.
- SVOBODA  
1985 L. Svoboda. „Client/Server Model of Distributed Processing“. In: D. Heger (Hg.). *Kommunikation in verteilten Systemen I*. Berlin 1985, 485-495.
- SYDOW  
1992 J. Sydow. *Strategische Netzwerke*. Wiesbaden 1992.
- SYDOW  
1996 J. Sydow. Virtuelle Unternehmung: Erfolg durch Vertrauensorganisation? In: *Office Management*. 44 (1996) 7/8, 10-13.

- SYDOW  
1999 J. Sydow. „Management von Netzwerkorganisationen – Zum Stand der Forschung“. In: J. Sydow (Hg.). *Management von Netzwerkorganisationen*. Wiesbaden 1999, 279-305.
- SYDOW/WINAND  
1998 J. Sydow, U. Winand. „Unternehmensvernetzung und –virtualisierung: Die Zukunft unternehmerischer Partnerschaft“. In: U. Winand, K. Nathusius (Hg.). *Unternehmensnetzwerke und virtuelle Organisationen*. Stuttgart 1998, 11-31.
- SZYPERSKI/PULST  
1995 N. Szyperski, E. Pulst. „Zur Wirtschaftlichkeit aktueller technik-gestützter Geschäftsprozesse“. In: *Information Management*. (1995) 3, 27.
- TAYLOR  
1995 D. Taylor. *Business engineering with object technology*. New York u. a. 1995
- TEICHROEW/  
HERSHEY  
1977 D. Teichroew, E. A. Hershey III. „PSL/PSA: A Computer Aided Technique for Structured Documentation and Analysis of Information Processing Systems“. In: *IEEE Transactions on Software Engineering* (1977) 3, 41-48.
- TEMPELMEIER  
1995 H. Tempelmeier. *Material-Logistik, Grundlagen der Bedarfs- und Losgrößenplanung in PPS-Systemen*. 3. Aufl., Berlin 1995.
- TEUFEL  
1996 S. Teufel. „Computerunterstützte Gruppenarbeit – eine Einführung“. In: H. Österle, P. Vogler (Hg.). *Praxis des Workflow-Managements – Grundlagen, Vorgehen Beispiele*. Braunschweig, 1996.
- THEUVSEN  
1994 L. Theuvsen. *Interne Beratung. Konzept, Organisation, Effizienz*. Wiesbaden 1994.
- THOMPSON  
1967 J. D. Thompson. *Organizations in Action*. New York 1967.
- TIETZ  
1992 B. Tietz. *Einzelhandelsperspektiven für die Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2010*. Bd. 1. „Dynamik im Handel“, Frankfurt/M. 1992.
- TIETZ  
1995 B. Tietz. *Efficient Consumer Response (ECR)*. In: „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium“. 10, 529-530.
- TRUNINGER  
1961 P. Truninger. „Die Theorie der Regelungstechnik als Hilfsmittel des Operations Research“. In: *IO*. 41 (1961), 475-480.
- TU DRESDEN  
2000 Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationssysteme in Industrie und Handel. *Computer Integrated Business (CIB) I*. Vorlesungsskript. Dresden 2000.
- UHROWCZIK  
1973 P. Uhrowczik. „Data Dictionary/Directories“. In: *IBM Systems Journal* (1973) 4, 332-350.
- ULIERU et al.  
2002 M. Ulieru, R. W. Brennan, S. S. Walker. „The holonic enterprise: a model for Internet-enabled global manufacturing supply chain and workflow management“. In: *Integrated Manufacturing Systems*, 13/8 (2002), 538-550.
- ULRICH  
1970 H. Ulrich. *Die Unternehmung als produktives soziales System, Grundlagen der allgemeinen Unternehmungslehre*. 2. Aufl., Bern 1970.
- ULRICH/FLURI  
1995 P. Ulrich, E. Fluri. *Management*. 7. Aufl., Bern 1995.
- UMAR  
1993 A. Umar. *Distributed computing: A practical synthesis*. Englewood Cliffs (NJ) 1993.
- URE  
1835 A. Ure. *The Philosophy of Manufacturers: Or, An Exposition of the Scientific, Moral, and Commercial Economy of the Factory System*. London, 1835.
- URWICK/BRECH  
1966 L. Urwick, E. F. Brech. *The Making of Scientific Management*. Vol. 1., London 1966.
- VAN DER MEER  
2002 S. van der Meer. *Middleware and Application Management Architecture*. (Diss.) Technische Universität Berlin, Fakultät IV, Elektrotechnik und Informatik, Berlin 2002.
- VAVOURAS et al.  
1999 A. Vavouras, M. G. Gatzui, K. R. Dittrich. „The SIRIUS Approach for Refreshing Data Warehouses Incrementally“. In: A. P. Buchmann (Hg.). *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft, 8. GI-Fachtagung BTW '99*. Freiburg im Breisgau. Berlin 1999, 80-96.

- VERING/ WIESE  
1999 O. Vering, J. Wiese. *Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme*. In: A.-W. Scheer, M. Rosemann, R. Schütte (Hg.). *Informationmanagement. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 65*. Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster 1999, 52-64.
- VENITZ  
1990 U. Venitz. *CIM-Rahmenplanung*. Berlin, Heidelberg 1990.
- VENKATRAMAN/  
ZAHEER  
1990 N. Venkatraman, A. Zaheer. „Electronic Integration and Strategic Advantage: A Quasi-Experimental Study in the Insurance Industry“. In: *Information Systems Research*. 1 (1990) 4, 377-393.
- VERNADAT 2004 F. B. Vernadat. *Enterprise Modelling: Objectives, constructs & ontologies*. LGIPM, Universität Metz, Frankreich. Veröffentlichung im Rahmen des *EMOI-CAiSE Workshop* in Riga, 07.06.2004.
- VINOSKI 1997 S. Vinoski. *CORBA: Integrating Diverse Applications Within Distributed Heterogeneous Environments*. Whitepaper IONA Technologies, Cambridge (MA) 1997.
- VOGEL  
1996 A. Vogel. „The WWW and Java: threat or challenge to CORBA?“. In: *MiddlewareSpectra*. 10 (1996) 2, 36-41.
- VOGLER/JABLONSKI  
1998 P. Vogler, S. Jablonski. *Workflow-Management*. Editorial in: *Informatik*. 5 (1998), 2.
- VON DER HEYDT  
1997 A. von der Heydt. *Efficient Consumer Response*. Aufl. 2. Frankfurt /M. 1997.
- WAGNER/FUCHS  
1995 H. P. Wagner, L. Fuchs. „Kostensenkung in den 90ern: Konzentration auf die Kernprozesse“. In: *zfo – Zeitschrift Führung + Organisation*. (1995) 3, 149.
- WALTER-BUSCH  
1989 E. Walter-Busch. *Das Auge der Firma*. Stuttgart 1989.
- WALTER-BUSCH  
1996 E. Walter-Busch. *Organisationstheorien von Weber bis Weick*. Amsterdam 1996.
- WALTHER  
1959 A. Walther. *Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung*. Bd. 1, 2. Aufl., Zürich 1959.
- WARNECKE  
1995 H. J. Warnecke. *Der Produktionsbetrieb 1 – Organisation, Produkt, Planung*. 3. Aufl., Berlin 1995
- WEBER  
1972 M. Weber. *Wirtschaft und Gesellschaft*. 5. Aufl., Tübingen 1972.
- WEBER  
1980 M. Weber. *Gesammelte politische Schriften*. 4. Aufl., Tübingen 1980.
- WEBER  
1999 J. Weber. *Einführung in das Controlling*. 8. Aufl., Stuttgart 1999.
- WEIDNER  
1990 W. Weidner. *Organisation in der Unternehmung*. München 1990.
- WEIDNER/FREITAG  
1996 W. Weidner, G. Freitag. *Organisation in der Unternehmung*. München 1996.
- WENTZEL  
1997 I. Wentzel. „Mit Dokumenten fängt alles an“. In: *Computerwoche*. 31 (1997) 24, 33-34.
- WERING/WIESE  
1999 O. Vering, J. Wiese. „Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme“. In: A.-W. Scheer, M. Rosemann, R. Schütte (Hg.): *Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik*. Nr. 65, „Integrationsmanagement“. Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Münster 1999.
- WERSCH  
o. J. M. Wersch. *Workflow Management – Systemgestützte Steuerung von Geschäftsprozessen*. Wiesbaden o. J.
- WEULE  
1992 H. Weule. *Nahstellen in der Fabrik*. Berlin u. a. 1992.
- WFMC (1)  
2002 Workflow Management Coalition. *Workflow Process Definition Interface – XML Process Definition Language*. Lighthouse Point 2002.

- WFMC (2)  
2002 Workflow Management Coalition. *Workflow Handbook*. Lighthouse Point 2002.
- WFMC (3)  
1999 Workflow Management Coalition. *Terminology & Glossary, Document Number WFMC-TC-1011*. 3. Aufl., Winchester 1999.
- WIENDAHL  
1987 H.-P. Wiendahl (Hg.). *Belastungsorientierte Fertigungssteuerung. Grundlagen, Verfahrensaufbau, Realisierung*. München 1987.
- WIENER  
1968 N. Wiener. *Kybernetik*. Hamburg 1968.
- WILDEMANN  
1990 H. Wildemann. *Einführungsstrategien für die computergestützte Produktion (CIM)*. Passau 1990.
- WILLIAMSON  
1975 O. E. Williamson. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. A Study in the Economics of Internal Organizations*. New York 1975.
- WIRTH/REINARTZ  
1996 R. Wirth, T. P. Reinartz. „Detecting Early Indicator Cars in an Automotive Database: A Multi-Strategy Approach“. In: E. Simoudis, J. Han, U. M. Fayyad (Hg.). *International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*. Menlo Park (CA) 1996.
- WITTKOWSKI/  
GOTTSCHALCH  
1990 A. Wittkowski, H. Gottschalch. „Arbeitstätigkeiten, Qualifikationsanforderungen und Weiterbildungskonzepte bei der computergestützten Integration von Produktionsprozessen“. In: M. Noack, K. Wegner, D. Gulch, U. Dienhardt (Hg.). *CIM – Integration und Vernetzung. Chancen und Risiken einer Innovationsstrategie*. Berlin 1990, 195-217.
- WITTMANN  
1980 W. Wittmann. „Information“. In: E. Grochla (Hg.). *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart 1980, Sp. 894-904.
- WÖHE  
1996 G. Wöhe. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 19. Aufl., München 1996.
- WOODWARD  
1965 J. Woodward. *Industrial Organization: Theory and Practice*. London 1965.
- X/OPEN  
1991 X/Open Company Ltd. *Distributed Transaction Processing: The XA Specification*. Berkshire, UK 1991.
- X/OPEN  
1996 X/Open Company Ltd. *X/Open Guide. Distributed Transaction Processing: Reference Model, Version 3*. Berkshire, UK 1996.
- ZANG/VOGEL  
1996 Z. Yang, A. Vogel (1996). *Achieving interoperability between CORBA and DCE applications using bridges*. Proceedings of IFIP International Conference on Distributed Processing, Brisbane, Australia 1996, 144-155.
- ZBORNIK  
1996 S. Zbornik. *Elektronische Märkte, elektronische Hierarchien, elektronische Netzwerke*. Konstanz 1996.
- ZENGER/HESTERLY  
1997 T. R. Zenger, W. S. Hesterly. „The disaggregation of cooperations. Selective intervention, high-powered incentives, and modular units“. In: *Organization Science*. 8 (1997) 3, 209-222.
- ZENTES et al.  
1989 J. Zentes, R. Exner, M. Braune-Krickau. *Studie: Warenwirtschaftssysteme im Handel. Über den Stand und die weitere Entwicklung von Warenwirtschaftssystemen im Einzelhandel mit Konsumgütern des täglichen Bedarfs*. Essen 1989.
- ZENTES  
1991 J. Zentes. „CIM‘ und ‚global sourcing‘“. In: *Dynamik im Handel*. 35 (1991) 7, 69-74.
- ZIEGLER  
1975 R. Ziegler. *Streitkräfte, ein Untersuchungsobjekt der Betriebswirtschaftslehre? Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit im Rahmen des Mitteleinsatzes*. (Diss.) Universität Göttingen 1975.
- ZIEGLER  
1979 K. Ziegler Jr. „A distributed Information System Study“. In: *IBM Systems Journal*. 18/3 (1979), 374-401.

**Weiterführende Literatur**

- BARNARD  
1938 C. I. Barnard. *The Functions of the Executive*. Cambridge 1938.
- BENDER  
1998 K. Bender. „Integrierte Architektur elektronischer Marktplatzsysteme“. In: Gesellschaft für Informatik Fachausschuß 5.2 (Hg.). *Informationssystem Architekturen, Wirtschaftsinformatik Rundbrief*. 5 (1998) 1, 5-9.
- BLAU  
1955 P. M. Blau. *The Dynamics of Bureaucracy. A Study of Interpersonal Relations in two Government Agencies*. 3. Aufl., Chicago 1955.
- BÖHM/SCHULZE  
1997 M. Böhm, W. Schulze. *Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen*. Heidelberg 1997.
- BRAND  
1982 D. Brand. *Der Transaktionskostenansatz in der betrieblichen Organisations-theorie*. Frankfurt/M., New York 1990
- BRENNER  
1995 W. Brenner, V. Hamm. „Prinzipien des Business Reengineering.“ In: W. Brenner, G. Keller (Hg.). *Business Reengineering mit Standardsoftware*. Frankfurt/M., New York 1995, 17-43.
- BURNS/STALKER  
1961 T. Burns, G. M. Stalker. *The Management of Innovation*. London 1961.
- CARNEGIE  
1936 D. Carnegie. *How to Win Friends and Influence People*. 2. Aufl., New York 1936.
- CYERT/MARCH  
1963/1977 R. M. Cyert, J. G. March. *A Behavioral Theory of the Firm*. Englewood Cliffs/N.J. 1963. (Auszugsweise übersetzt in: E. Witte, A. Thimm (Hg.). *Entscheidungstheorie*. Wiesbaden 1977, 127-143.
- ELIASBERG  
1926 W. Eliasberg. „Richtungen und Entwicklungstendenzen in der Arbeits-wissenschaft“. In: *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*. 56 (1926), 79-94.
- FLAIG  
1993 S. Flaig. *Integrative Manufacturing – Transforming the Organization Through People, Process and Technology*. Homewood 1993.
- GALBRAITH  
1977 J. R. Galbraith. *Organization Design*. Menlo Park 1977.
- GÜNTHER/  
TEMPELMEIER  
1995 H. O. Günther, H. Tempelmeier. *Produktion und Logistik*. 2. Aufl., Berlin 1995.
- HERZBERG  
1966 F. Herzberg. *Work and the Nature of Man*. New York 1966.
- ISO  
2001 International Organization for Standardization (ISO). *Industrial automation system and integration -- Process specification language: Part 1: Overview and basic principles*. New York 2001.
- JOST  
1993 W. Jost. *EDV-gestützte Rahmenplanung CIM-Rahmenplanung*. Wiesbaden 1993.
- KIRSCH  
1977 W. Kirsch. *Einführung in die Theorie der Entscheidungsprozesse*. Bd. 1: „Verhaltenswissenschaftliche Ansätze der Entscheidungstheorie“. 2. Aufl., Wiesbaden 1977.
- KNOLMAYER  
1998 G. Knolmayer. „Business Rules Layers Between Process and Workflow Modeling: An Object-Oriented Perspective“. In: S. Demeyer, J. Bosch (Hg.). *Object-Oriented Technology*. Berlin u. a. 1998, 205-207.
- KRAMER  
1965 R. Kramer. *Information und Kommunikation*. Berlin 1965
- LA PIERE  
1934 R. T. La Piere. „Attitudes versus Actions“. In: *Social Forces*. 13 (1934) 230-237.
- LASSMANN  
1992 A. Laßmann. *Organisatorische Koordination – Konzepte und Prinzipien zur Einordnung von Teilaufgaben*. Wiesbaden 1992.
- LAWLER  
1973 E. E. Lawler. *Motivation in Work Organizations*. New York 1973.

- LERCHENMÜLLER 1998 M. Lerchenmüller. *Handelsbetriebslehre*. 3. Aufl., Ludwigshafen, 1998.
- MALONE/CROWSTEN 1994 T. Malone, K. Crowsten. „The Interdisciplinary Study of Coordination“. In: *ACM Computing Surveys*. 26 (1994) 1, 87-119.
- MARSCHAK/RADNER 1972 J. Marschak, R. Radner. *Economic Theory of Teams*. New Haven, London 1972.
- MARTIN 1998 W. Martin. *Data Warehousing*. 1. Aufl., Bonn 1998.
- MASLOW 1943 A. A. Maslow. „A Theory of Human Motivation“. In: *Psychological Review*. 50 (1943) 4, 370-396.
- MASLOW 1954 A. H. Maslow. *Motivation and Personality*. New York 1954.
- MEFFERT 1989 H. Meffert. „Marketingstrategien in unterschiedlichen Marktsituationen“. M. Bruhn (Hg.). *Handbuch des Marketing. Anforderungen an Marketingkonzeptionen aus Wissenschaft und Praxis*. München 1989, 277-307.
- MOONEY 1947 J. D. Mooney. *The Principles of Organization*. 2. Ausg., New York 1947.
- NAGEL 1965 E. Nagel. „Über die Aussage: ‚Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile‘“. In: E. Topitsch (Hg.). *Logik der Sozialwissenschaften*. Köln 1965, 225-235.
- NORDSIECK 1934 F. Nordsieck. *Grundlagen der Organisationslehre*. Stuttgart 1934.
- OAG 1995 Open Applications Group. *OAG White Paper*. Chicago (IL) 1995.
- ÖSTERLE et al. 1996 H. Österle, R. Riehm, P. Vogler (Hg.). *Middleware*. Wiesbaden 1996.
- PICHLER 1975 F. Pichler. *Mathematische Systemtheorie – Dynamische Konstruktionen*. Berlin 1975.
- REES et al. 1996 O. Rees, N. Edward, M. Madsen, M. Beasley, A. McClenaghan. „A Web of Distributed Objects“. In: <http://www.ansa.co.uk/ANSA/ISF/wdistobj/Overview.html>, 23.07.1996.
- ROPOHL 1978 G. Ropohl. „Einführung in die allgemeine Systemtheorie“. In: H. Lenk, G. Ropohl (Hg.). *Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm*. Königstein 1978, 9-49.
- SAP 1994 SAP AG (Hg.). *SAP R/3 Software-Architektur*. Walldorf 1994.
- SAP 1995 SAP AG (Hg.). *ALE Beratungshandbuch*. Walldorf 1995.
- SAP 1995 SAP AG (Hg.). *Whitepaper: SAP R/3 System 3.1. The Foundation for Genuine Business on the Internet*. <http://www.sap.com/lead>, 22.07.1996.
- SAP 1999 SAP AG (Hg.) *SAP R/3 prozeßorientiert anwenden [Medienkombination]: Iteratives Prozeß-Prototyping mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten und Knowledge Maps*. Bonn, Reading (MA) u. a. Bd 3. erw. Aufl. 1999.
- SCHARFENBERG 1993 H. Scharfenberg. „Von Taylor zum Team“. In: H. Scharfenberg (Hg.). *Strukturwandel in Management und Organisation*. Baden-Baden 1993.
- SCHEER et al. 1995 A.-W. Scheer, M. Nüttgens, V. Zimmermann. „Rahmenkonzept für eine integrierte Geschäftsprozessoptimierung“. In: *Wirtschaftsinformatik*. 37 (1995) 5, 426-434.
- SCHMIDT 1993 B. Schmid: „Elektronische Märkte“. In: *Wirtschaftsinformatik*. 35 (1993) 5, 465-480.
- SCHNEEWEISS 1967 H. Schneeweiß. *Entscheidungskriterien bei Risiko*. Berlin 1967.
- SCHREIWEIS/ISLER 1997 U. Schreiweis, K. Isler. „Second Generation Client/Server: Middleware als Schlüssel für die Entwicklung unternehmensweiter Applikationen“. In: Schreibl (Hg.). *Software-Entwicklung-Methoden, Werkzeuge, Erfahrungen 97. 7. Kolloquium der technischen Akademie Esslingen*. 1997, 603-614.

- SCHÜTTE  
1996 R. Schütte. „Prozeßorientierung in Handelsunternehmen“. In G. Vossen, J. Becker: *Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management*. Bonn 1996, 258-275.
- SCOURIAS  
1996 J. Scourias. „Overview of the Global System for Mobile Communications“. In: <http://ccnga.uwaterloo.ca/~jscouria/GSM/gsmreport.html>. 02.07.1996.
- SIMON  
1957 H. A. Simon. „A comparison of organization theories“. In: H. A. Simon (Hg.). *Models of Man*. New York 1957, 170-182.
- STAUFFERT  
1991 T. K. Stauffert. „Die Rolle von Information und Kommunikation im Büro der Zukunft“. In: H.-J. Bullinger, K.-P. Fähnrich (Hg.). *Handbuch des Informationsmanagements im Unternehmen*. München 1991.
- TANENBAUM  
1995 A. Tanenbaum. *Verteilte Betriebssysteme*. München u. a. 1995.
- TAYLOR  
1911 F. W. Taylor. *The Principles of Scientific Management*. New York 1911.
- UPMANN  
1991 R. Upmann. „Zur wirtschaftlichen Bewertung von CIM-Investitionen – Von der Wettbewerbsstrategie zur Produktauswahl“. In: A.-W. Scheer (Hg.). *CIM im Mittelstand*. Berlin, Heidelberg 1991.
- VENKATRAMAN  
1991 N. Venkatraman. „IT-Induced Business Reconfiguration“. In: M. S. S. Morton (Hg.). *The corporation of the 1990s – Information Technology and Organizational Transformation*. New York 1991, 122-124.
- WARNECKE  
1984 H. J. Warnecke. *Der Produktionsbetrieb, Eine Industriebetriebslehre für Ingenieure*. Berlin 1984.
- WILDEMANN  
1987 H. Wildemann. *Investitionsplanung und Wirtschaftlichkeitsrechnung für flexible Fertigungssysteme (FFS)*. Stuttgart 1987.
- WURMUS  
2002 H. Wurmus. *CNET – Komponentenbasierter Entwurf verteilter Steuerungssysteme mit Petri-Netzen*. (Diss.) Universität Hannover, 2002.
- ZELEWSKI  
1997 St. Zelewski. „Modellierung und Koordinierung Flexibler Fertigungssysteme mit Petri-Netzen“. In: W. Stucky, U. Winand (Hg): *Petri-Netze zur Modellierung verteilter DV-Systeme. Erfahrungen im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Verteilte DV-Systeme in der Betriebswirtschaft“*. Bericht 350, Institut für angewandte Informatik und formale Beschreibungsverfahren, Universität Karlsruhe 1997, 15-39.

## **Anhang**



## 1. Fragebogen der empirischen Analyse

Die Computerwoche führt gemeinsam mit der Universität Kassel im Rahmen eines Dissertationsprojektes eine Marktstudie durch zum Thema

### Enterprise-Application-Integration (EAI).

Ihre Antworten sind hierbei gefragt. Sie benötigen ca. 15 Minuten.

Von Bedeutung ist dabei weniger das Schlagwort EAI, sondern die Art und Weise, wie Ihr Unternehmen heute DV-Systeme miteinander integriert und was sie zukünftig planen.

Als kleines Dankeschön für Ihre Teilnahme und Ihre Mühen schicken wir Ihnen ein kleines Präsent.

Drucken Sie den Fragebogen bitte aus und beantworten Sie ihn handschriftlich. Danach schicken Sie ihn **per Telefax bitte an 0 61 72 – 180 76 66**.

#### Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

Industrie	<input type="checkbox"/>
Dienstleister für Informationstechnologie	<input type="checkbox"/>
Finanzdienstleister	<input type="checkbox"/>
Handel	<input type="checkbox"/>

KLASS-1

Agrar-/Forstwirtschaft	<input type="checkbox"/>
Luftfahrt/Verkehrswirtschaft	<input type="checkbox"/>
Behörden/Verbände	<input type="checkbox"/>

#### Wie viel Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?

Weniger als 100	<input type="checkbox"/>
100 bis 500	<input type="checkbox"/>
500 bis 1.000	<input type="checkbox"/>

KLASS-2

1.000 bis 5.000	<input type="checkbox"/>
Mehr als 5.000	<input type="checkbox"/>

#### Welche Stellung begleiten Sie in Ihrem Unternehmen?

Geschäftsführer/Vorstand	<input type="checkbox"/>
Direktor/Hauptabteilungsleiter	<input type="checkbox"/>
Abteilungsleiter	<input type="checkbox"/>

KLASS-3a

Andere Funktion/ergänzende Informationen .....
---

#### Welche Funktion üben Sie in Ihrem Unternehmen aus? (z. B. Vertrieb, Einkauf, DV/Orga, Produktion etc.)

.....
-------

KLASS-3b

#### Wer ist in Ihrem Unternehmen die treibende Kraft hinter DV-technologischen Integrationsprojekten?

Unternehmensleitung	<input type="checkbox"/>
Fachbereiche	<input type="checkbox"/>

ORG-1

DV-Abteilung	<input type="checkbox"/>
--------------	--------------------------

#### Warum erachten Sie eine Integration Ihrer Applikationen für notwendig?

##### Wir wollen damit erreichen, dass ...

... die Ziele einzelner Bereiche mit den Unternehmenszielen in Einklang gebracht werden können.	Trifft voll zu	Trifft nicht zu
	5-----4-----3-----2-----1-----0	
... die Entscheidungen/Handlungen einzelner Bereiche koordiniert werden.	Trifft voll zu	Trifft nicht zu
	5-----4-----3-----2-----1-----0	
... trotz zeitlicher-räumlicher Trennung des Unternehmens ein Austausch von Informationen stattfindet.	Trifft voll zu	Trifft nicht zu
	5-----4-----3-----2-----1-----0	

ORG-2a

**Wir wollen stattdessen/außerdem erreichen, dass**

--

ORG-2b

**Welche Bedeutung haben folgende Aspekte in Ihrem Unternehmen?**

Geschäftsprozessorientierung	Sehr bedeutsam <span style="float: right;">Unbedeutsam</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]
DV-technologische Integration der DV-Systeme	Sehr bedeutsam <span style="float: right;">Unbedeutsam</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]

ORG-3

**In welchem der folgenden Bereiche Ihres Unternehmens kann aus Ihrer Sicht die DV-technologische Integration mit anderen Bereichen noch verbessert werden?**

Rechnungswesen, Controlling	<input type="checkbox"/>
Einkauf	<input type="checkbox"/>
Produktion	<input type="checkbox"/>
Marketing/Vertrieb	<input type="checkbox"/>
Personalwesen	<input type="checkbox"/>
DV/Orga	<input type="checkbox"/>
Logistik	<input type="checkbox"/>
Unternehmensleitung	<input type="checkbox"/>

ORG-4

**Werden Geschäftsprozesse in Ihrem Unternehmen analysiert/modelliert, bevor DV-Systeme integriert werden?**

Ja                       Nein

ORG-5a

**Wenn ja, welche der hier aufgezählten Tools verwenden Sie hauptsächlich dafür?**

ARIS, IDS Scheer	<input type="checkbox"/>
BONAPART, UBIS	<input type="checkbox"/>
INCOME, PROMATIS	<input type="checkbox"/>
Grafiktools (z. B. Microsoft VISIO)	<input type="checkbox"/>

ORG-5b

**Wir verwenden stattdessen/außerdem folgende Tools:**

--

ORG-5c

**Bewerten Sie die Bedeutung folgender Aussage bzgl. der Relevanz für Ihr Unternehmen:**

„Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär unsere internen DV-Systeme untereinander.“	Trifft voll zu <span style="float: right;">Trifft nicht zu</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]
„Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär die DV-Systeme unserer Kunden/Lieferanten mit unseren DV-Systemen.“	Trifft voll zu <span style="float: right;">Trifft nicht zu</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]
„Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von hoher Bedeutung für unsere E-Commerce-Aktivitäten.“	Trifft voll zu <span style="float: right;">Trifft nicht zu</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]
„Die Integration der DV-Systeme für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) ist von enormer Bedeutung für uns.“	Trifft voll zu <span style="float: right;">Trifft nicht zu</span> [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]

TECH-1

**Welche Bedeutung nehmen Workflow-Management-Systeme bei der Integration Ihrer DV-Systeme ein?**

Sehr bedeutsam Unbedeutsam  
 5-----4-----3-----2-----1-----0

TECH-2a

**Falls Sie Workflow-Management-Systeme für die Integration Ihrer DV-Systeme einsetzen, nennen Sie bitte heutige und zukünftige Einsatzbereiche:**

Bereiche	Heutige	Zukünftig	Bereiche	Heutige	Zukünftig
Rechnungswesen, Controlling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Personalwesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DV/Orga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Logistik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing/Vertrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unternehmensleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TECH-2b

**Welche der folgenden Integrationstechnologien setzen Sie heute ein und wie beurteilen Sie deren zukünftige Bedeutsamkeit für Ihr Unternehmen?**

Integrationstechnologie	Wird eingesetzt	Bedeutsamkeit in der Zukunft
Screenscraping: Auslesen von Bildschirm-inhalten durch ein DV-System zwecks Input in ein anderes DV-System.	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Remote-Procedure-Calls (RPC): Prozeduren werden beim zu integrierenden DV-System aufgerufen und liefern Daten zurück bzw. schreiben Daten in das zu integrierende DV-System.	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Message-Verfahren: Ein DV-System schickt Messages an das zu integrierende DV-System. Die Messages werden dort zeitversetzt ausgelesen.	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Batch-Verfahren: Daten werden über Batch-Verfahren von einem DV-System auf ein anderes übertragen.	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Replikationsverfahren: Daten werden über Replikationsmechanismen der zugrunde liegenden Datenbanksysteme von einem DV-System auf ein zu integrierendes DV-System übertragen.	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Datenbankschnittstellenstandards: Die Integration der DV-Systeme erfolgt auf Datenbankebene via standardisierte Schnittstellen (z. B. Microsoft ODBC).	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0
Transaction-Management-Systeme: Die Integration der DV-Systeme wird durch übergreifende Transaction-Management-Systeme ermöglicht (z. B. BEA Tuxedo).	<input type="checkbox"/>	Sehr bedeutsam <span style="margin-left: 150px;">Unbedeutsam</span> 5-----4-----3-----2-----1-----0

TECH-3

Welche Bedeutung haben folgende standardisierte Systemarchitekturen/Frameworks für Ihre Integrationsbestrebungen?

CORBA-Standard der OMG	Sehr bedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0] Unbedeutsam
BAPI-Architektur von SAP	Sehr bedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0] Unbedeutsam
DCOM-Architektur von Microsoft	Sehr bedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0] Unbedeutsam
DCE-Architektur der XOPEN-Group	Sehr bedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0] Unbedeutsam
San Francisco-Architektur von IBM	Sehr bedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0] Unbedeutsam

TECH-4

Am Markt werden derzeit Software-Produkte angeboten, die ausschließlich der Integration von DV-Systemen dienen (sog. EAI-Software). Haben Sie derartige Spezialsoftware bereits erworben oder planen Sie solche zu erwerben?

Ja       Nein

TECH-5a

Wenn ja, welche:

.....
-------

TECH-5b

Erachten Sie es als notwendig, im Rahmen Ihrer DV-technologischen Integration auch vorhandene Directories (z. B. Novell NDS, X.500) zur Verwaltung von Ressourcen und Anwendern zu integrieren?

Ja       Nein

TECH-6

Welche Bedeutung haben integrierte Standardsoftware-Pakete (z. B. SAP, Peoplesoft) für Ihre unternehmensweiten Integrationsbestrebungen?

Sehr bedeutsam      Unbedeutsam  
[5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]

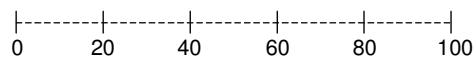
TECH-7

Welche Bedeutung haben standardisierte Datenaustauschformate (z. B. EDI, XML) für ...

... die Integration Ihrer internen DV-Systeme untereinander?	Sehr bedeutsam      Unbedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]
... die Integration Ihrer internen DV-Systeme mit denen Ihrer Marktpartner?	Sehr bedeutsam      Unbedeutsam [5]-----[4]-----[3]-----[2]-----[1]-----[0]

TECH-8

Wie viel Prozent des IT-Projektbudgets Ihres Bereiches wird in den nächsten zwei Jahren für die Integration von DV-Systemen verwendet?



WIRT-1

Sind Sie im Rahmen Ihrer Budgetgenehmigung aufgefordert worden, die Wirtschaftlichkeit von DV-technologischen Integrationsprojekten nachzuweisen?

Ja                      Nein  
                     

WIRT-2a

Falls ja, nach wie vielen Jahren wird sich Ihre Investition in die DV-technologische Integration amortisieren?

\_\_\_\_\_ Jahr(e)

WIRT-2b

Verwenden Sie interne Verrechnungspreise, wenn die Leistungen eines im Verbund integrier-ten DV-Systems von anderen DV-Systemen des Verbundes genutzt werden?

Ja                      Nein  
                     

WIRT 3

**Vielen Dank!**

Als kleine Belohnung für Ihre Unterstützung erhalten Sie von uns ein kleines Präsent. Dieses lassen wir Ihnen gerne zukommen, wenn Sie im Folgenden Ihre Adresse angeben. Die Auswertung des Fragebogens erfolgt selbstverständlich anonym.

Firma		Straße/Postfach	
Name		PLZ	
Position		Ort	
Abteilung		Telefon/E-Mail	

ADRESS

## 2. Auswertungsergebnisse der empirischen Studie

### *Bereich: Unternehmensorganisatorische Fragestellung*

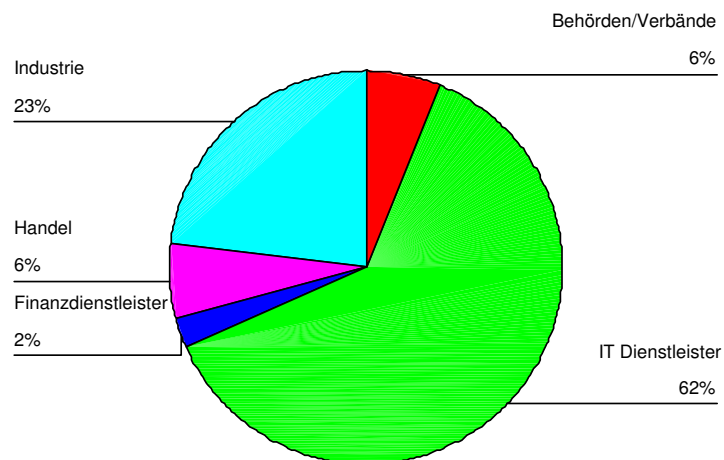
#### Klassifikation innerhalb der Stichprobe

- Die Branchenzugehörigkeit des betrachteten Unternehmens wird erfragt.
- Die Größe des betrachteten Unternehmens (Mitarbeiterzahl) wird erfragt.
- Die Funktion des Befragten innerhalb des betrachteten Unternehmens wird erfragt.

**Branche**

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig				
Behörden/Verbaende	5	6,1	6,1	6,1
Dienstleister				
Informationstechnologie	51	62,2	62,2	68,3
Finanzdienstleister	2	2,4	2,4	70,7
Handel	5	6,1	6,1	76,8
Industrie	19	23,2	23,2	100,0
Gesamt	82	100,0	100,0	

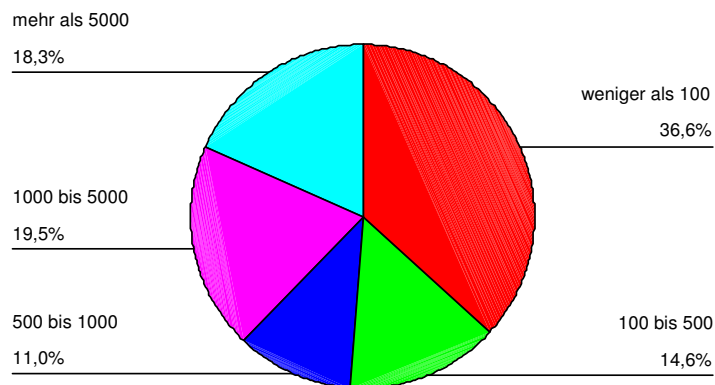
**Branche**



### Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter)

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig weniger als 100	30	36,6	36,6	36,6
100 bis 500	12	14,6	14,6	51,2
500 bis 1000	9	11,0	11,0	62,2
1000 bis 5000	16	19,5	19,5	81,7
mehr als 5000	15	18,3	18,3	100,0
Gesamt	82	100,0	100,0	

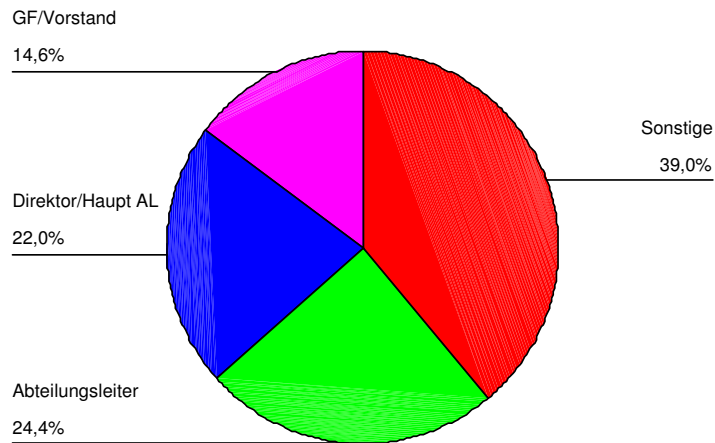
### Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter)



### Position des Umfrageteilnehmers im Unternehmen

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig Sonstiges	32	39,0	39,0	39,0
Abteilungsleiter	20	24,4	24,4	63,4
Direktor/Hauptabteilungsleiter	18	22,0	22,0	85,4
Geschäftsführer/Vorstand	12	14,6	14,6	100,0
Gesamt	82	100,0	100,0	

## Position des Befragten



### Untersuchungsaspekt: Begründung der Integrationsziele

Die DV-technologische Integration ist kein Selbstzweck. Als Gründe einer Integration ergaben sich in der theoretischen Analyse im Wesentlichen folgende Aspekte:

- Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen,
- Koordination von Einzelentscheidungen und Handlungen,
- Informationsaustausch trotz zeitlicher-räumlicher Trennung.

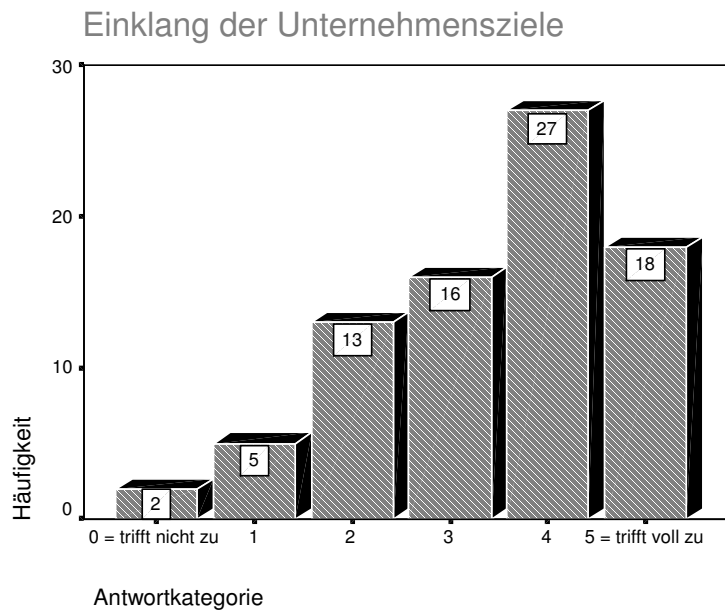
Es soll nun erfragt werden, ob sich diese Begründungen auch empirisch als relevant erweisen.

Übergeordnete Fragestellung:

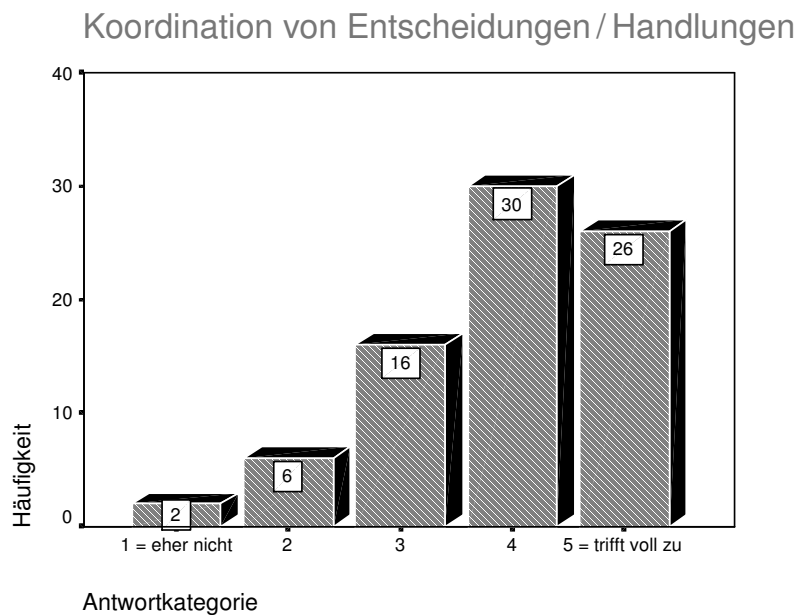
**Warum erachten Sie eine DV-technologische Integration der in Ihrem Unternehmen eingesetzten Applikationen für notwendig ?**



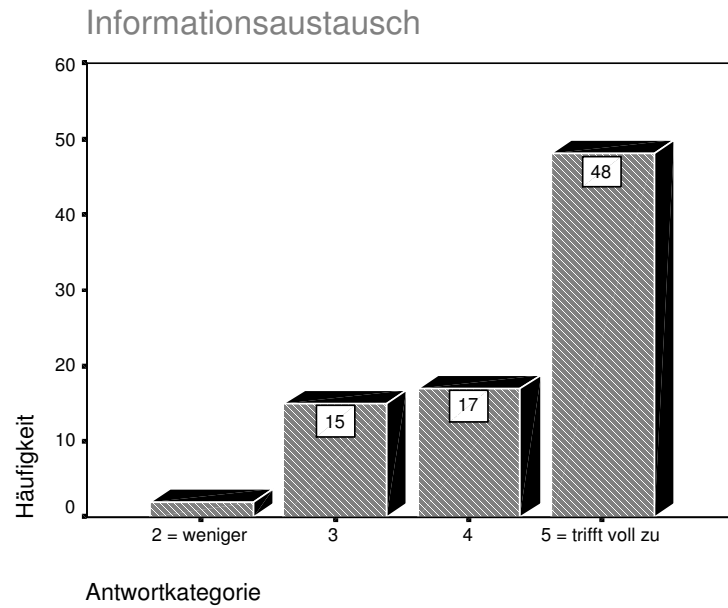
- Wir wollen damit erreichen, dass die Ziele einzelner Unternehmensbereiche mit den übergeordneten Unternehmenszielen in Einklang gebracht werden können (ORG2a1).



- Wir wollen damit erreichen, dass die Entscheidungen und Handlungen einzelner Bereiche koordiniert werden können (ORG2A2).



- Wir wollen damit erreichen, dass trotz zeitlicher-räumlicher Trennung der einzelnen Unternehmensbereiche ein Austausch von Informationen stattfinden kann (ORG2A3).



Statistische Kennwerte der drei Variablen:

**Statistiken**

		ORG2A1	ORG2A2	ORG2A3
N	Gültig	81	80	82
	Fehlend	1	2	0
Mittelwert		3,42	3,90	4,35
Median		4,00	4,00	5,00
Standardabweichung		1,30	1,03	,87
Minimum		0	1	2
Maximum		5	5	5

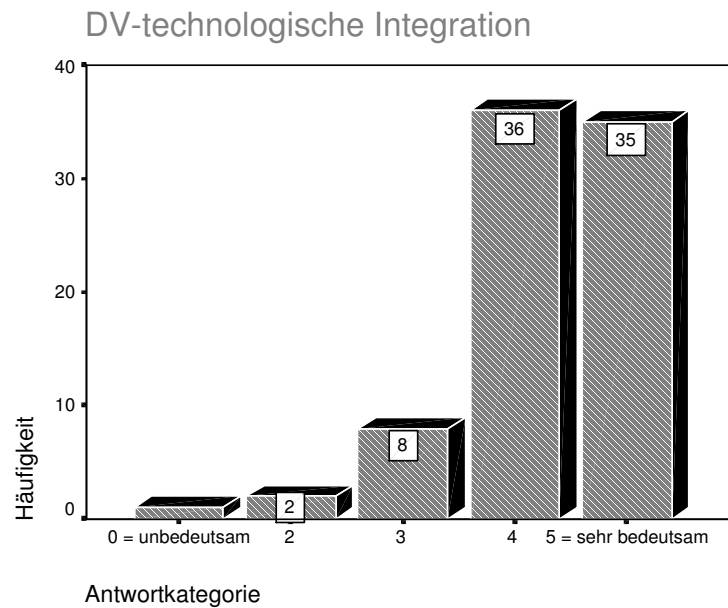
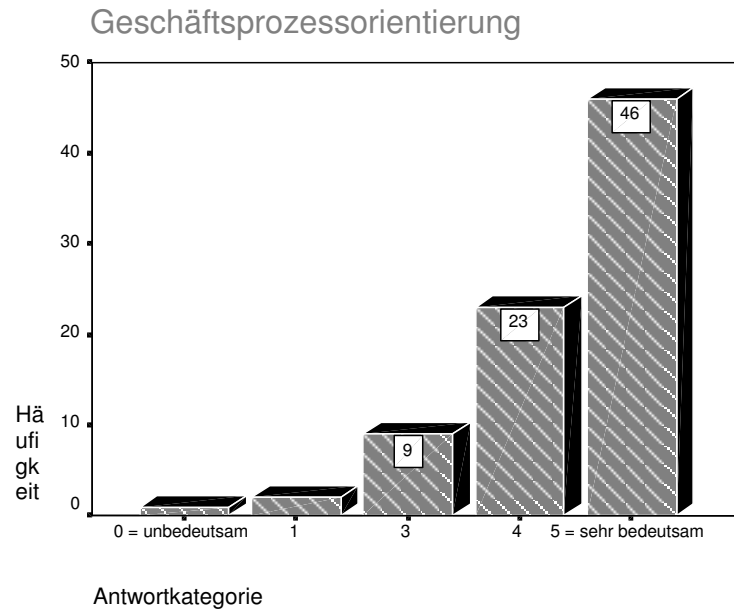
Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

**Wir wollen stattdessen/außerdem erreichen, dass ...****(Ergänzung zu ORG2a; freier Antwortmodus)**

- Automatisierte Prozesssteuerung
- Optimierung der Datenübertragung
- Business-Logik mit minimalem Programmieraufwand implementiert werden kann
- einheitliche Datengrundlage in dem Sinne, dass Begriffe bzw. Idents von allen in gleicher Weise verstanden werden
- kontinuierlicher und konsistenter Informationsfluss
- wir wissen, was wir eigentlich machen!!!
- alles besser wird
- Vermeidung von Redundanz/Fehlern
- Geschwindigkeit der Prozess-Abwicklung erhöht wird
- Unternehmensweites, einheitliches System, Applikation und Sicherstellung „knowledge management“
- eine durchgehende Prozessintegration Medienbrüche vermeidet und Prozesse beschleunigt und weniger fehleranfällig macht
- Wettbewerbsvorteil
- Leichte An- u. Abbindung externer Systeme von Partnern und Landesgesellschaften
- konsistente Datenhaltung
- wir noch effizienter mit unseren Klienten zusammenarbeiten
- durchgängige Prozessautomation
- unsere Anwendungen webfähig werden
- manuelle Schnittstellen reduziert werden
- Reduzierung der Kosten, Optimierung der Geschäftsprozesse, Qualitätssteigerung
- wir letztlich EIN einheitliches System im Unternehmen haben!
- höchstmögliche Automatisierung der Abläufe
- Beschleunigung Durchlaufzeiten und Hebung Ratiopotentiale
- Kosten des Gesamtsystems (Pflege, Wartung, Änderung) sinken (**5X**)
- die Kunden- und Partnerprozesse verbessert werden, Einbindung von Partnern
- entstandene doppelte Datenhaltung keine doppelte Arbeit mehr bedeutet
- bestehende Anwendungen weitergenutzt und vernetzt werden können
- ein Firmenintranet alle Informationen für alle zur Verfügung stellt
- Höhere Konsistenz zwischen den Applikationen, Kostenreduktion
- Automatisierung strategischer Prozesse im Unternehmen und mit Geschäftspartnern
- Kunden Daten zur Verfügung stellen
- E-Business Plattform integriert werden kann mit Legacy Systems
- Prozessbeschleunigung, Aufwandminimierung

## Untersuchungsaspekt: Bedeutung der Geschäftsprozessorientierung und des Grades der DV-technologischen Integration

Welche Bedeutung haben folgende Aspekte in Ihrem Unternehmen?



Statistische Kennwerte der beiden Variablen:

### Statistiken

		GPO (ORG31)	Integration (ORG32)
N	Gültig	81	82
	Fehlend	1	0
Mittelwert		4,33	4,23
Median		5,00	4,00
Standardabweichung		1,00	,88
Minimum		0	0
Maximum		5	5

Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

Aufgrund theoretischer Überlegungen wird eine Korrelation zwischen der Geschäftsprozessorientierung und dem Grad der DV-technologischen Integration vermutet. Diese Korrelation soll empirisch nachgewiesen werden.

### Korrelationen

			ORG31	ORG32
Spearman-Rho	ORG31	Korrelationskoeffizient	1,000	,328**
		Sig. (2-seitig)	,	,003
		N	81	81
	ORG32	Korrelationskoeffizient	,328**	1,000
		Sig. (2-seitig)	,003	,
		N	81	82

\*\* . Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

Zwischen den beiden Variablen zeigt sich ein mittlerer, aber statistisch bedeutsamer Zusammenhang (nonparametrische Korrelation, da keine Normalverteilung der Variablen zugrunde liegt). Der vermutete Zusammenhang wird durch die empirischen Daten gestützt.

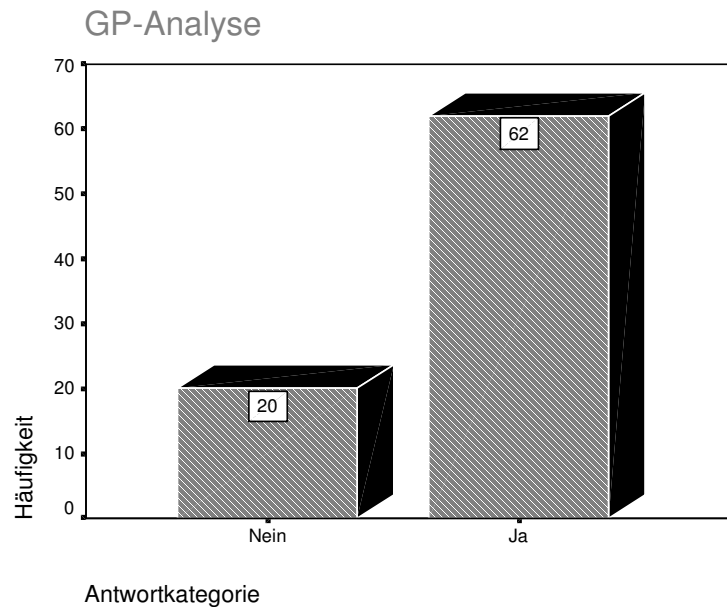
**Interpretation:** In Unternehmen, in denen GPO gepflegt wird, besteht auch ein großes Interesse, DV-Systeme zu integrieren.

## Untersuchungsaspekt: Integrationsklarheit

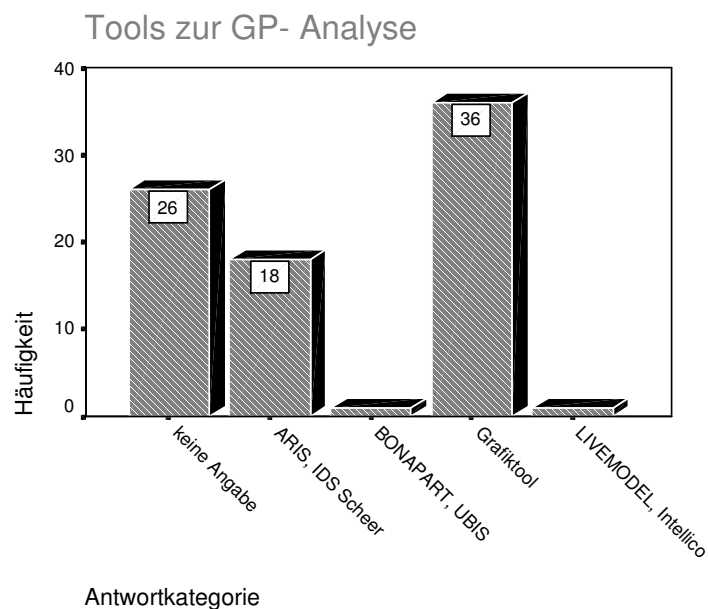
Die theoretische Analyse hat gezeigt, dass es sinnvoll ist, vor einer DV-technologischen Integration zunächst die Geschäftsprozesse zu analysieren/modellieren, die dadurch unterstützt werden sollen.

Es soll erfragt werden, ob dies geschieht und welche Tools/Methoden dafür verwendet werden.

- Werden Geschäftsprozesse in Ihrem Unternehmen analysiert/modelliert, bevor DV-Systeme integriert werden?



- Wenn ja, welche Tools verwenden Sie hauptsächlich dafür?

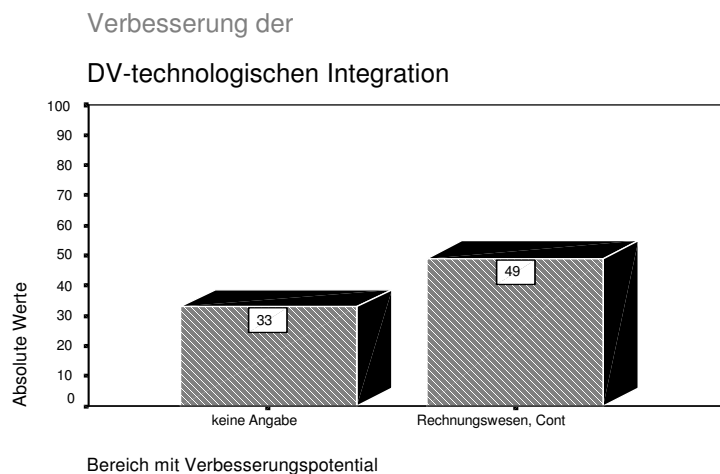


### Zusätzliche genannte Tools (Org5c, freier Antwortmodus)

- Benchmarking durch ValuMark
- Omega Prestige, Unity AG
- Movex EPM
- ARIS in einer älteren Version
- Whiteboard, Flipchart, Metaplan & Co.
- Innovator
- Eigenentwicklung
- Visio
- Rational Rose (5X)
- MoGoo
- MS-Office
- UML (2X)
- DEM (Baan)
- Sowohl SAP, SAP-ASAP als auch MS-Word
- manuelle ausgeführte Analysen in Excel
- Bonapart
- HP Process Manager
- CATALYST
- Merge Tool

### Verbesserungspotential

In welchem Unternehmensbereich kann die DV-technologische Integration noch verbessert werden?



Außer dem Bereich Controlling/Rechnungswesen wurde kein weiterer Bereich ausgewählt.

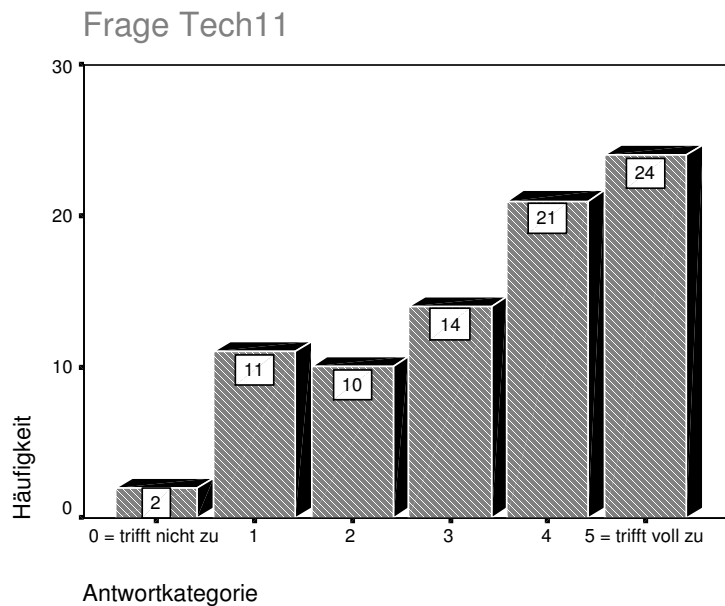
## ***Bereich: Technologische Fragestellungen***

### **Untersuchungsaspekt: Integrationsfokus**

Unter der Prämisse begrenzter Ressourcen müssen DV-technologische Integrationsprojekte im Unternehmen priorisiert werden. Grundsätzlich kann diese Priorisierung anhand des Integrationsfokus erfolgen (interner Fokus = Integration interner DV-Systeme; externer Fokus = Integration interner DV-Systeme mit denen von Marktpartnern). Anhand dieses Fragenbereiches sollte sowohl der Integrationsfokus als auch die Relevanz der Integrationsbemühungen für aktuelle Themen (CRM und E-Commerce) erfragt werden.

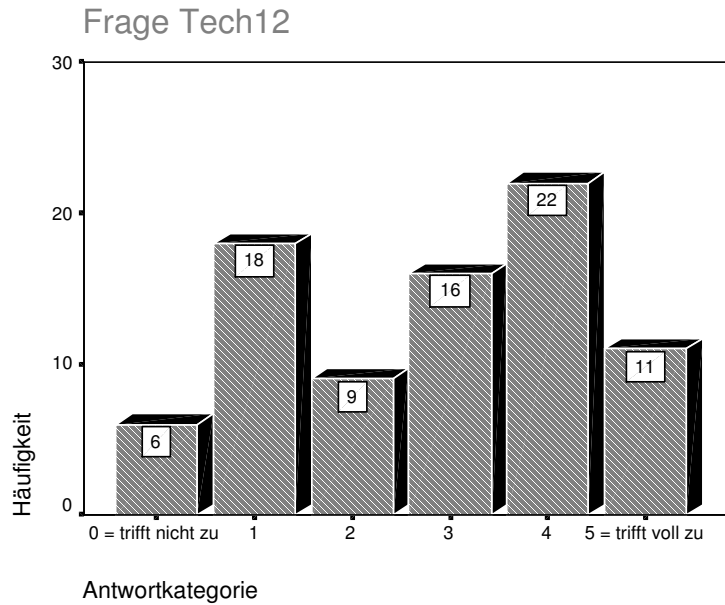
Die Teilnehmer wurden gebeten, verschiedene Aussage bzgl. der Relevanz/Bedeutung für ihr Unternehmen zu bewerten:

- „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär unsere internen DV-Systeme untereinander.“ (Tech11)

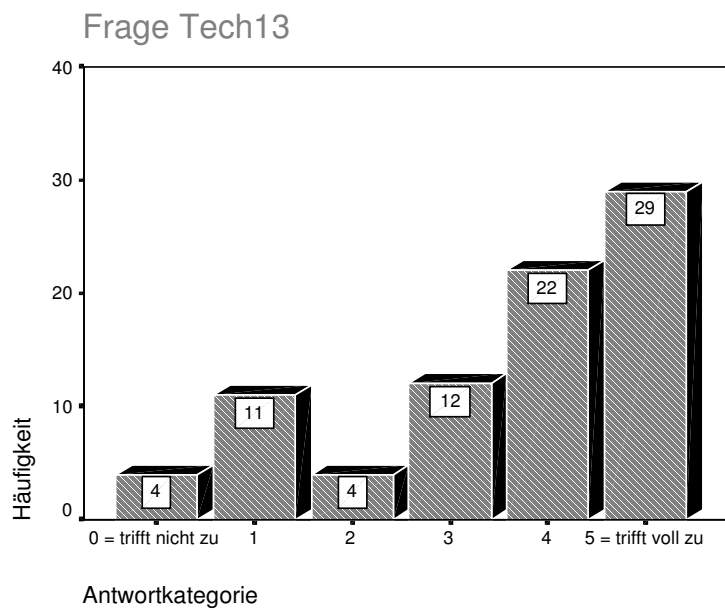




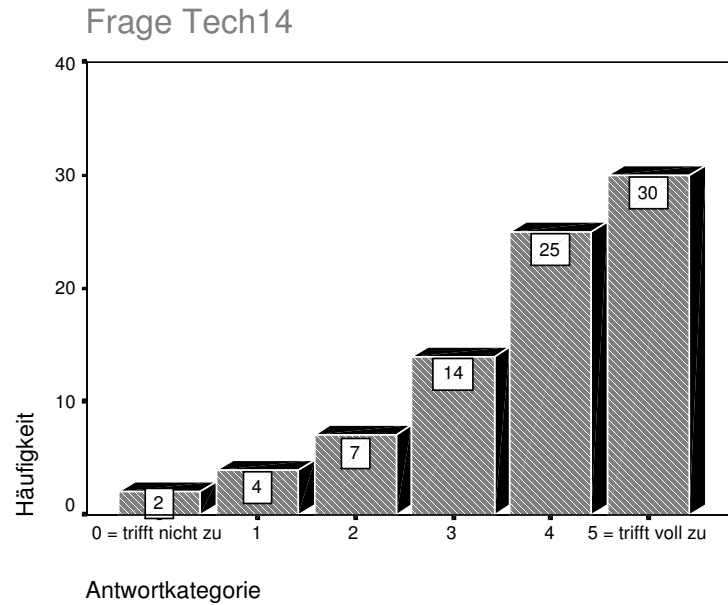
- „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär die DV-Systeme unserer Kunden/Lieferanten mit unseren DV-Systemen.“ (Tech12)



- „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von hoher Bedeutung für unsere E-Commerce-Aktivitäten.“ (Tech13)



- „Die Integration der DV-Systeme für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) ist von enormer Bedeutung für uns.“ (Tech14)



Statistische Kennwerte der vier Variablen:

#### Statistiken

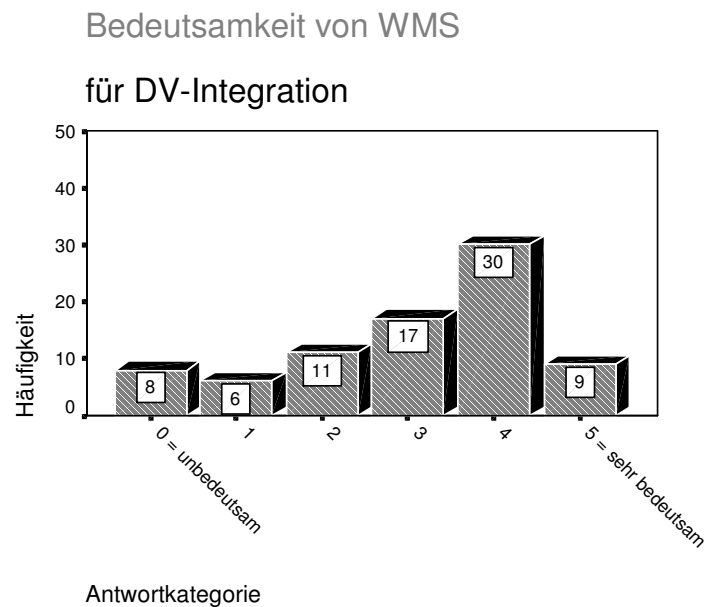
		TECH11	TECH12	TECH13	TECH14
N	Gültig	82	82	82	82
	Fehlend	0	0	0	0
	Mittelwert	3,38	2,77	3,51	3,78
	Median	4,00	3,00	4,00	4,00
	Standardabweichung	1,48	1,56	1,57	1,30
	Minimum	0	0	0	0
	Maximum	5	5	5	5

Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

## Untersuchungsaspekt: Bedeutung von Workflow-Management-Systemen für die DV-technologische Integration

Eine frühere empirische Untersuchung der CW zum Thema Workflow-Management-Systeme<sup>577</sup> hat gezeigt, dass Workflow-Management-Systeme bei ca. ein Drittel aller befragten Unternehmen für die Integration von DV-Systemen eingesetzt werden. Es soll untersucht werden, ob sich dieser Trend verstärkt und welche Unternehmensbereiche dies betrifft.

Welche Bedeutung nehmen Workflow-Management-Systeme (WMS) bei der Integration Ihrer DV-Systemen ein? (Tech2a)



Statistische Kennwerte der Variablen:

### Statistiken

TECH2A		
N	Gültig	81
	Fehlend	1
Mittelwert		3,01
Median		3,00
Standardabweichung		1,47
Minimum		0
Maximum		5

Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

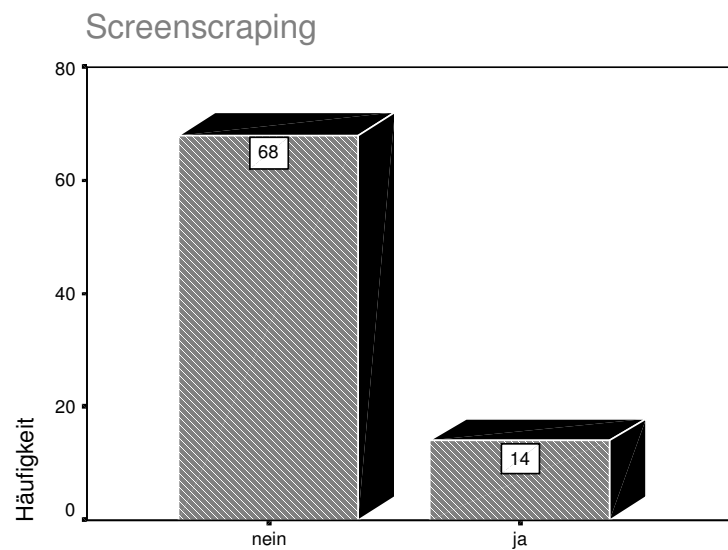
<sup>577</sup> Vgl. COMPUTERWOCHE 1999, Kap. Basissoftware (ohne Seitenangabe).

## Untersuchungsaspekt: Bedeutung einzelner Basistechnologien für die DV-technologische Integration

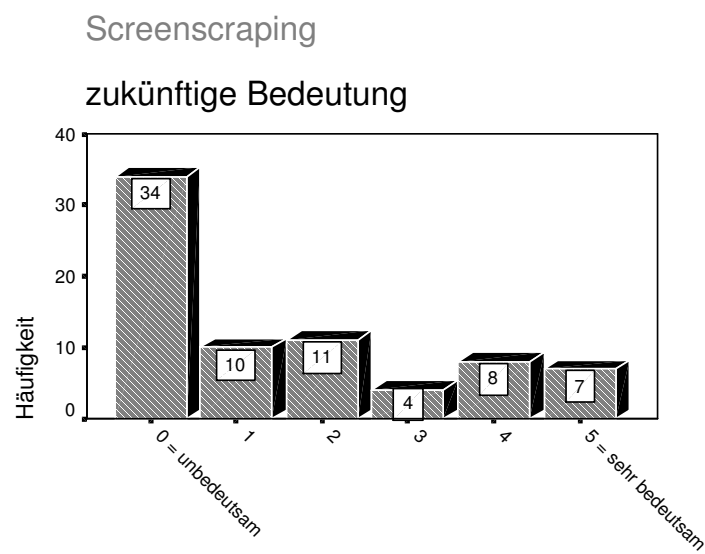
Die theoretische Analyse hat gezeigt, dass bestimmte Basistechnologien für die Integration von DV-Systemen eingesetzt werden können. Die Studie sollte zeigen, inwieweit dies empirisch zu belegen ist. Hierzu sollten die Probanden angeben, welche Basistechnologien sie **heute einsetzen** und wie sie deren **zukünftige Bedeutsamkeit** für ihr Unternehmen beurteilen.

### Screenscraping (Tech31B)

Screenscraping: Auslesen von Bildschirminhalten durch ein DV-System zwecks Input in ein anderes DV-System (Screenscraping).



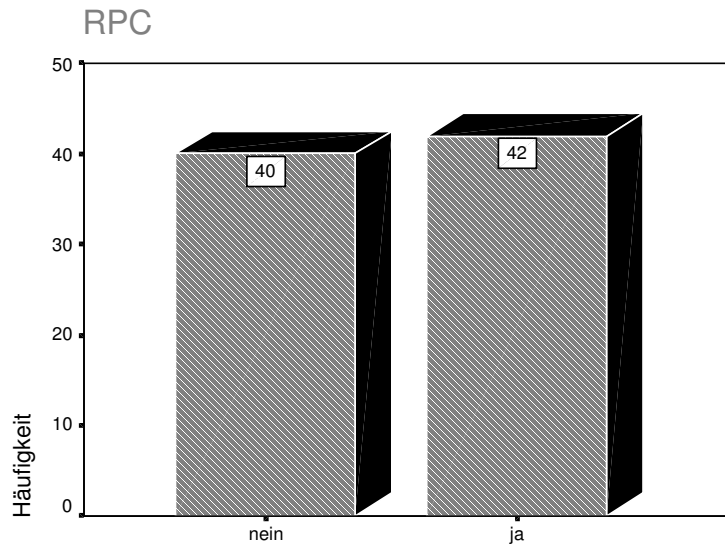
Einsatz



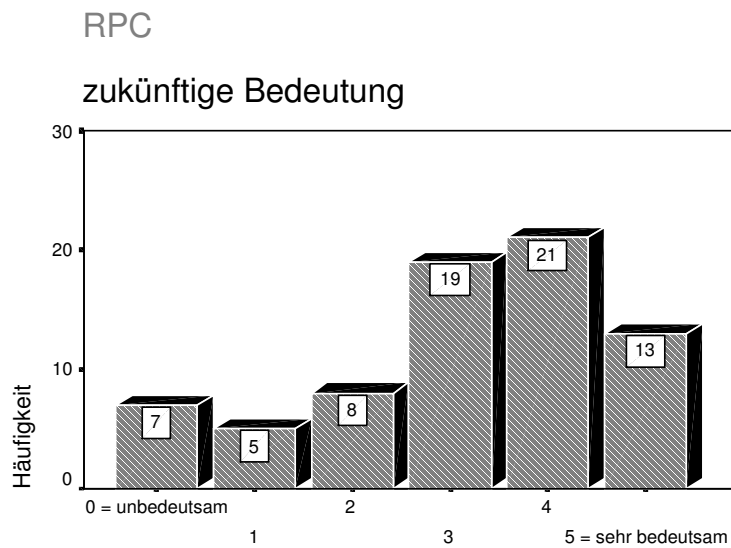
Antwortkategorie

### Remote-Procedure-Calls (RPC, Tech32B)

Remote-Procedure-Calls (RPC): Prozeduren werden beim zu integrierenden DV-System aufgerufen und liefern Daten zurück bzw. schreiben Daten in das zu integrierende DV-System.



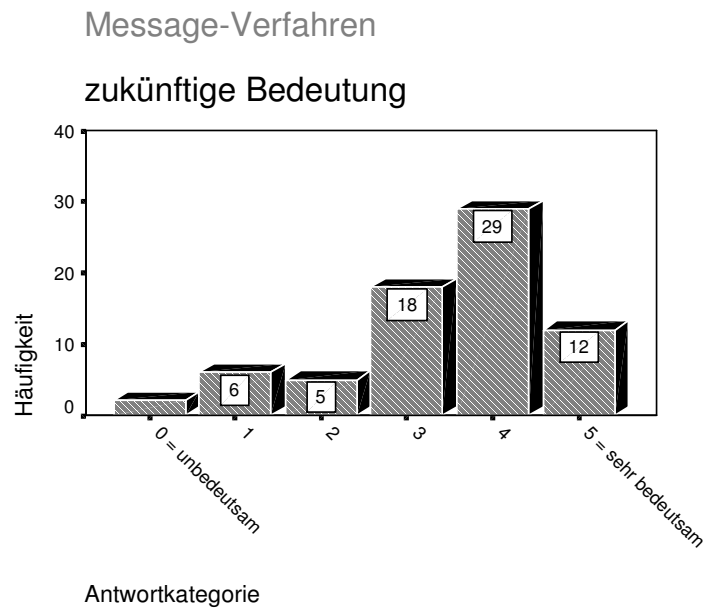
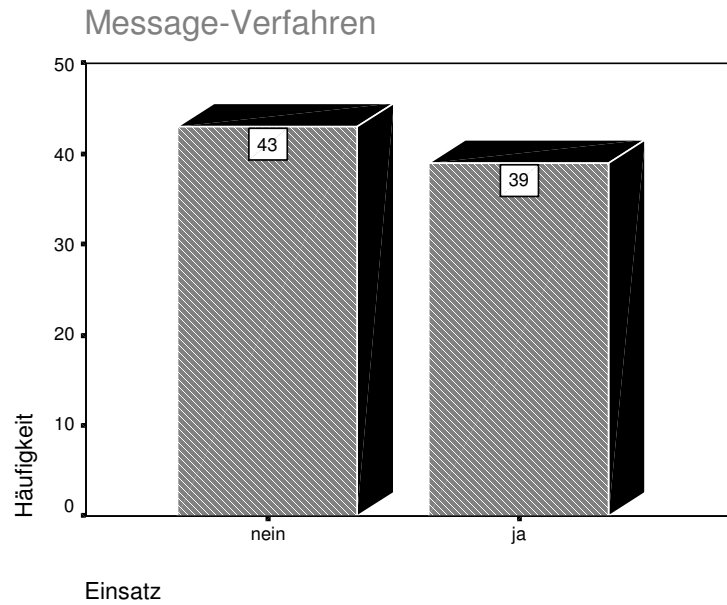
Einsatz



Antwortkategorie

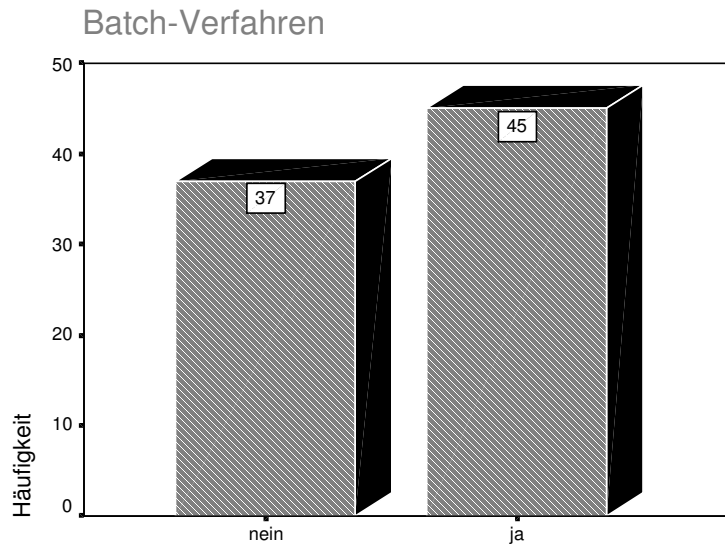
### Message-Verfahren (Tech33B)

Message-Verfahren: Ein DV-System schickt Messages an das zu integrierende DV-System. Die Messages werden dort zeitversetzt ausgelesen.

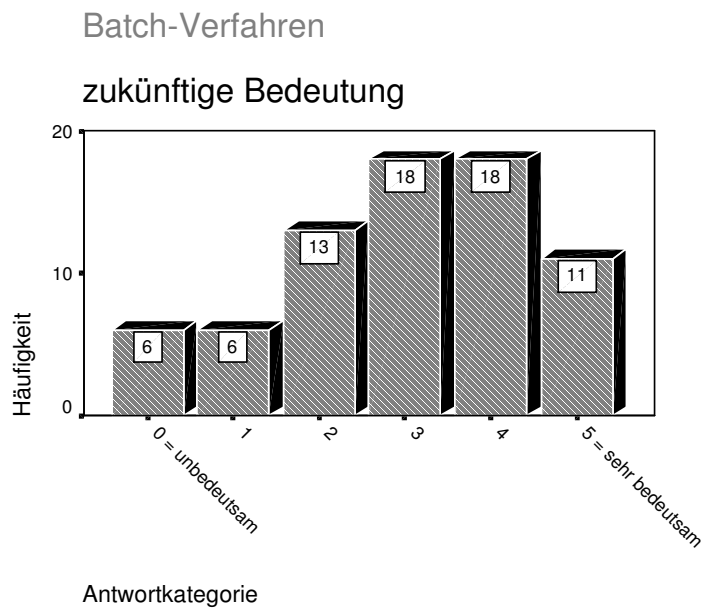


### Batch-Verfahren (Tech34B)

Batch-Verfahren: Daten werden über Batch-Verfahren von einem DV-System auf ein anderes übertragen.

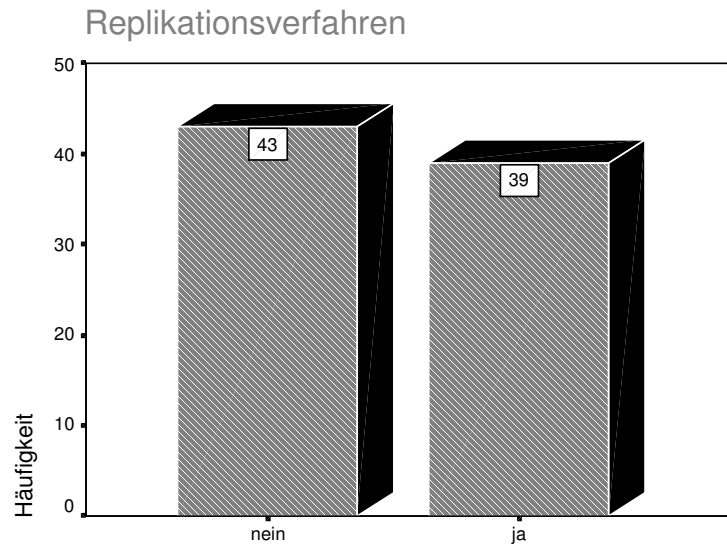


Einsatz

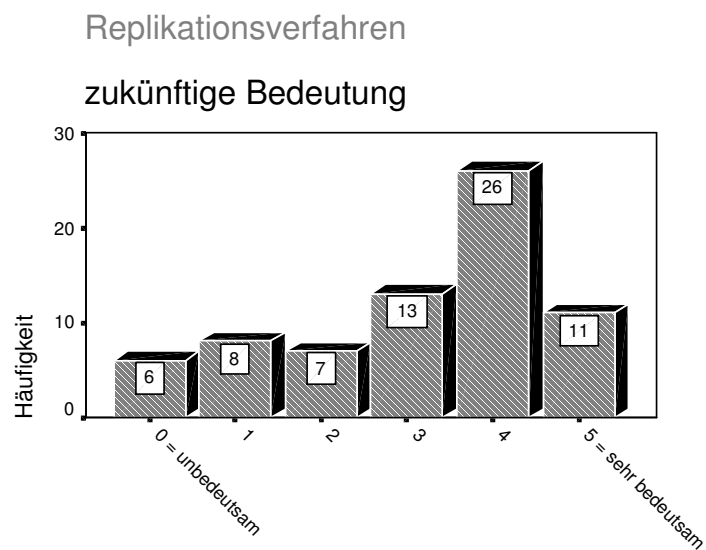


### Replikationsverfahren (Tech35B)

Replikationsverfahren: Daten werden über Replikationsmechanismen der zugrunde liegenden Datenbanksysteme von einem DV-System auf ein zu integrierendes DV-System übertragen.



Einsatz

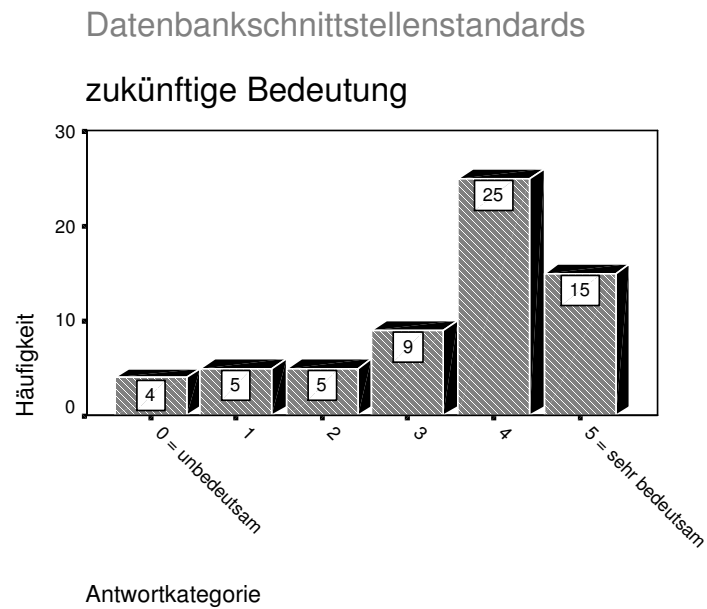
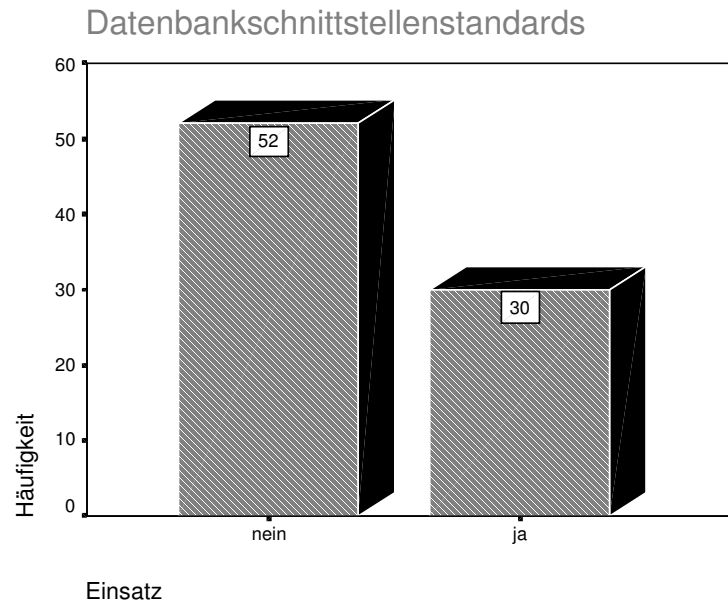


Antwortkategorie



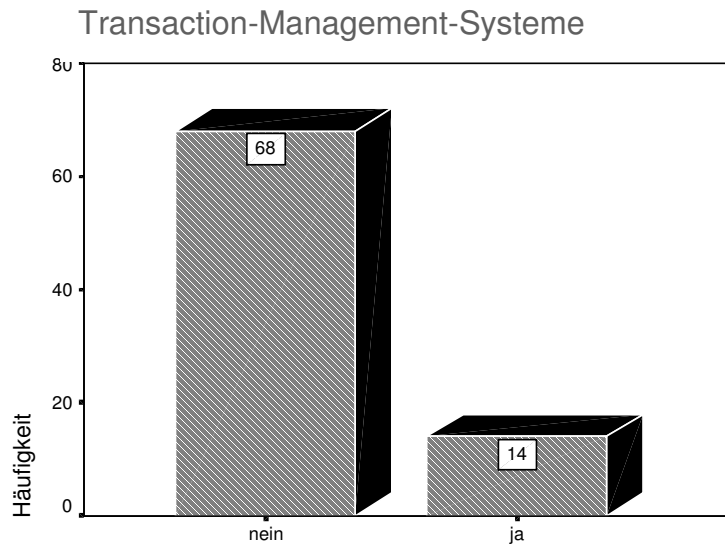
### Datenbankschnittstellenstandards (Tech36B)

Datenbankschnittstellenstandards: Die Integration der DV-Systeme erfolgt auf Datenbankebene via standardisierte Schnittstellen (z. B. Microsoft ODBC)

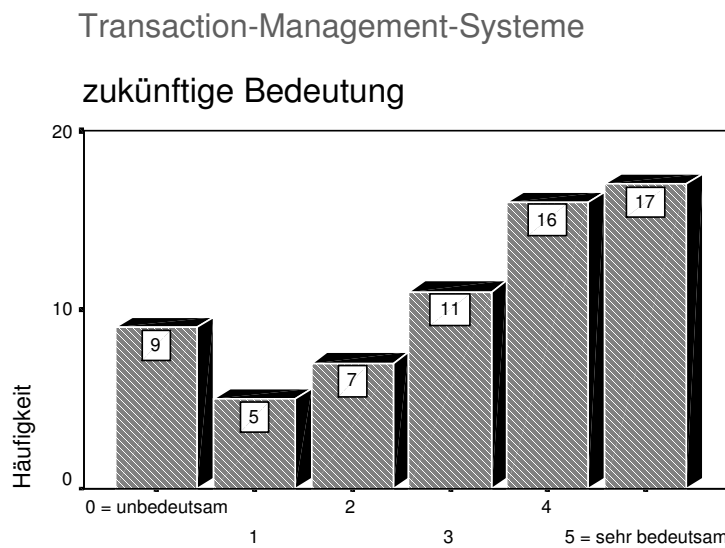


### Transaction-Management-Systeme (Tech37B)

Transaction-Management-Systeme: Die Integration der DV-Systeme wird durch übergreifende Transaction-Management-Systeme ermöglicht (z. B. BEA Tuxedo).



Einsatz



Antwortkategorie

### Statistische Kennwerte der sieben Variablen Tech3XB:

Statistiken

		TECH31B	TECH32B	TECH33B	TECH34B	TECH35B	TECH36B	TECH37B
N	Gültig	74	73	72	72	71	63	65
	Fehlend	8	9	10	10	11	19	17
Mittelwert		1,50	3,11	3,42	2,96	3,10	3,44	3,09
Median		1,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00
Standardabweichung		1,76	1,51	1,25	1,47	1,52	1,47	1,73
Minimum		0	0	0	0	0	0	0
Maximum		5	5	5	5	5	5	5

Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

### Untersuchungsaspekt: Bedeutung von standardisierten Systemarchitekturen und Frameworks für die DV-technologische Integration

Die theoretische Analyse hat gezeigt, dass sich für eine umfassende Integrationsstrategie, insbesondere bei umfangreichen Neuentwicklungen, die Anwendung von standardisierten Systemarchitekturen und Frameworks wie

- CORBA-Standard der OMG
- BAPI-Architektur von SAP
- DCE-Architektur der XOPEN-Group
- DCOM-Architektur von Microsoft
- San Francisco-Architektur von IBM

empfiehlt.

Die Studie sollte die empirische Bedeutung standardisierter Systemarchitekturen/Frameworks für die Integrationsbestrebungen im Unternehmen erheben.

Insgesamt ergaben sich für die Beurteilung der Variablen Tech4X folgende Kennwerte:

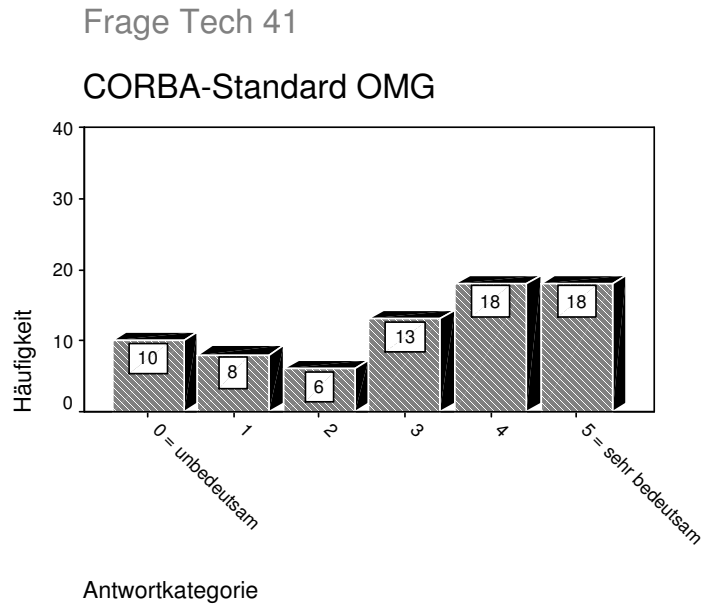
Statistiken

		TECH41	TECH42	TECH43	TECH44	TECH45
N	Gültig	73	76	72	72	71
	Fehlend	9	6	10	10	11
Mittelwert		3,03	2,83	1,58	2,88	1,66
Median		3,00	3,50	1,00	3,00	2,00
Standardabweichung		1,74	1,88	1,41	1,44	1,44
Minimum		0	0	0	0	0
Maximum		5	5	5	5	5

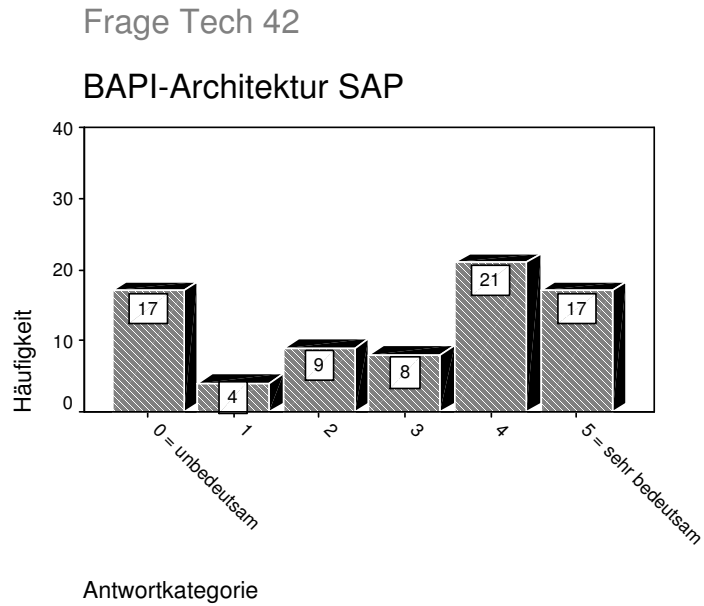
Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

Die Häufigkeitsverteilung der Bedeutungseinschätzungen der einzelnen Systemarchitekturen/Frameworks ist den folgenden Abschnitten zu entnehmen.

Bedeutung: CORBA-Standard der OMG



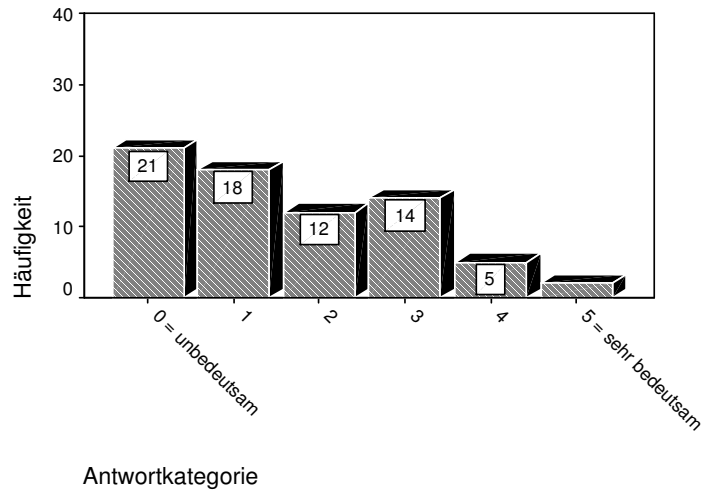
Bedeutung: BAPI-Architektur von SAP



*Bedeutung: DCE-Architektur XOPEN*

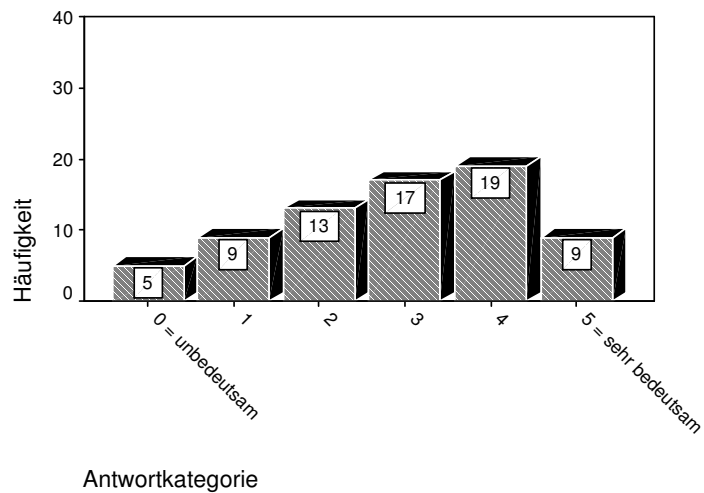
## Frage Tech 43

## DCE-Architektur XOPEN

*Bedeutung: DCOM-Architektur von Microsoft*

## Frage Tech 44

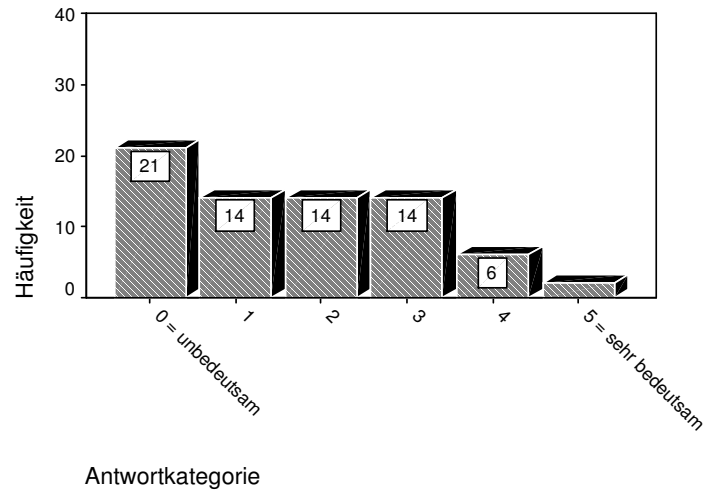
## DCOM-Architektur Microsoft



*Bedeutung: San Francisco-Architektur von IBM*

## Frage Tech 45

## San Francisco-Architektur IBM



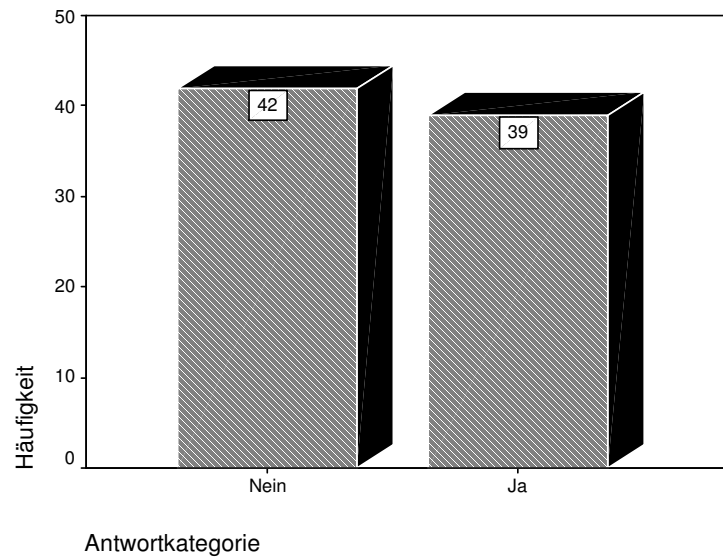
## Untersuchungsaspekt: Spezialisierte EAI-Software

Mit speziellen Produkten für die Integration von DV-Systemen (sog. EAI-Software) soll sich der Integrationsaufwand senken lassen. In der Studie wurde erhoben, ob diese Produkte eingesetzt werden und wenn ja, welche.<sup>578</sup>

Fragestellung:

Haben Sie derartige Spezialsoftware bereits erworben bzw. planen Sie den Erwerb?

Frage Tech 5a: Erwerb von EAI-Software



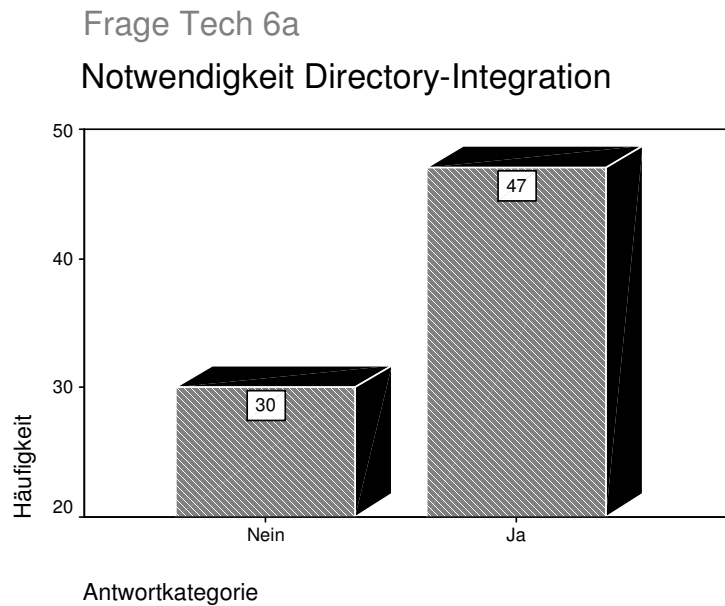
Wenn ja, welche? (Tech5b, freier Antwortmodus)

- AtosOrigin EDImanager EAI
- Tibco **(2X)**
- Seeburger BIS;  
Seeburger, Impress
- noch offen
- WebMethods; webMethods Enterprise
- SAP Business Connector, C1 xCC-  
Server, IBM MQ/Series
- crossworlds und MQ (IBM)
- Delta Score Integration Suite
- AMADEE EENEX
- MQ Series **(4X)**
- Forté Fusion, Excelon B2B-Server
- TIBCO, NEON, IBM
- OpenConnect, WebSphere
- WISTEC, WRQ
- CC com von DDS eProducts GmbH
- Bea **(2X)**
- in Evaluation: SeeBeyond,  
WebMethods, BizTalk, Tibco
- SeeBeyond, webMethods oder Tibco  
**(2X)**
- WebMethods, vitria **(4X)**
- DataGate von STC
- TIBCO, NEON, IBM
- DataGate von STC
- Mercator in Kombination mit TIBCO
- EntireX von Software AG **(2X)**
- DD SYNERGY -- Integration Server  
CCcom
- CC com von DDS eProducts GmbH
- Mercator in Kombination mit TIBCO
- in Evaluation: SeeBeyond,  
WebMethods, BizTalk, Tibco

<sup>578</sup> Vgl. NUSSDORFER 2000 b, 24.

## Untersuchungsaspekt: Integration vorhandener Directories

Directories (X.500, NDS) zur Verwaltung von Ressourcen und Anwendern kommen im Rahmen der technologischen Integration eine hohe Bedeutung zu. Die theoretische Analyse lässt die unterschiedlichen Directories als sinnvoll erscheinen. In der Studie wurde erhoben, ob die Befragten es für notwendig erachten, auch vorhandene Directories (z. B. Novell NDS, X.500) zur Verwaltung von Ressourcen und Anwendern zu integrieren.

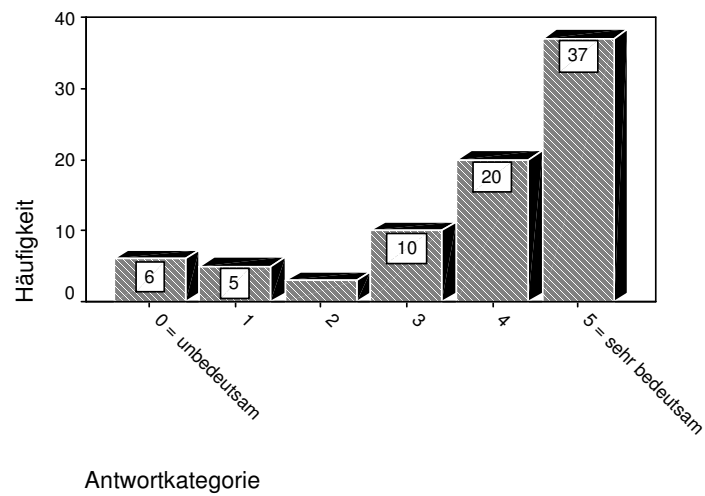


*Untersuchungsaspekt: Bedeutung integrierter Standardsoftware-Pakete für die unternehmensweite DV-technologische Integration*

Am Markt werden bereits integrierte Standardsoftware-Pakete angeboten (z. B. SAP, Peoplesoft, Bäurer). Damit können weite Unternehmensbereiche mit einer integrierten Lösung ausgestattet werden. Die Bedeutung dieser Lösungen für eine unternehmensweite Integrationsstrategie wurde in der Studie erfragt.



### Frage Tech 7: Bedeutung von Standardsoftware für Integration



Statistische Kennwerte der Variablen:

#### Statistiken

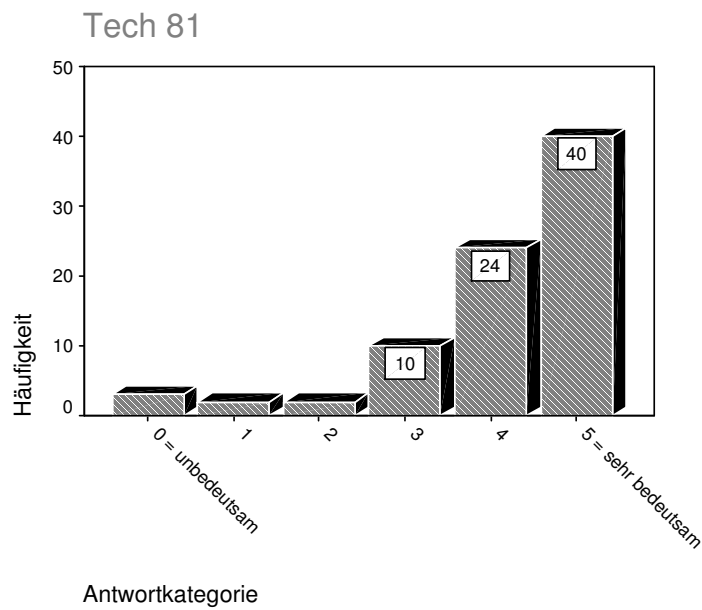
TECH7		
N	Gültig	81
	Fehlend	1
Mittelwert		3,78
Median		4,00
Standardabweichung		1,57
Minimum		0
Maximum		5

Je höher der numerische Wert, desto größer wurde die Bedeutsamkeit beurteilt.

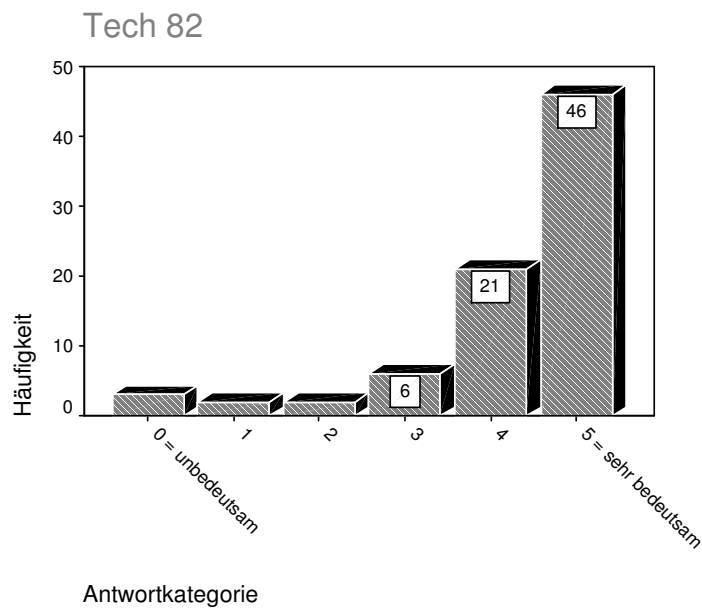
### Untersuchungsaspekt: Bedeutung standardisierter Datenaustauschformate für die DV-technologische Integration

Mittels standardisierter Datenaustauschformate (z. B. XML, EDI) lässt sich die Vielfalt an unterschiedlichen Formaten bei der Integration von DV-Systemen reduzieren. Es soll erfragt werden, welche Bedeutung diese Formate sowohl für die unternehmensinterne Integration als auch für die Integration mit Marktpartnern spielen.

**Fragestellung Tech81:** Welche Bedeutung haben standardisierte Datenaustauschformate (z. B. EDI, XML) für die Integration Ihrer internen DV-Systeme untereinander?



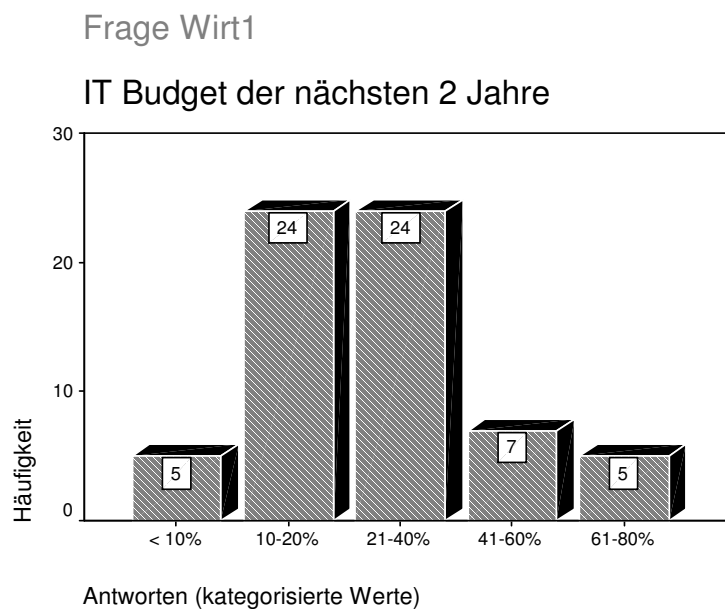
**Fragestellung Tech82:** Welche Bedeutung haben standardisierte Datenaustauschformate (z. B. EDI, XML) für die Integration Ihrer internen DV-Systeme mit denen Ihrer Marktpartner?



**Bereich: Fragestellungen der Wirtschaftlichkeit****Untersuchungsaspekt: Verfügbares Budget für die DV-technologische Integration**

Anhand der Studie kann eine Einschätzung erlangt werden, wie groß das zu erwartende Budget für DV-technologische Integrationsprojekte in den nächsten zwei Jahren sein wird. Da eine Befragung nach absoluten Budgetgrößen vermutlich zu einer ablehnenden Haltung der Befragten führt (sensible Informationen), wurde die Frage relativ formuliert und Prozentsätze erfragt.

Fragestellung WIRT-1: Wie viel Prozent des IT-Projektbudgets Ihres Bereiches wird in den nächsten zwei Jahren für die Integration von Applikationen verwendet?



Für eine übersichtliche grafische Darstellung wurden die Antworten kategorisiert. Die unkategorisierten Werte, deren Häufigkeiten sowie die statistischen Kennwerte der Variablen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

## IT Budget der nächsten 2 Jahre

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 2	1	1,2	1,5	1,5
5	1	1,2	1,5	3,1
7	1	1,2	1,5	4,6
9	2	2,4	3,1	7,7
10	5	6,1	7,7	15,4
15	4	4,9	6,2	21,5
18	2	2,4	3,1	24,6
20	13	15,9	20,0	44,6
21	1	1,2	1,5	46,2
22	1	1,2	1,5	47,7
23	1	1,2	1,5	49,2
25	3	3,7	4,6	53,8
28	1	1,2	1,5	55,4
30	4	4,9	6,2	61,5
32	1	1,2	1,5	63,1
33	4	4,9	6,2	69,2
34	2	2,4	3,1	72,3
35	2	2,4	3,1	75,4
40	4	4,9	6,2	81,5
41	1	1,2	1,5	83,1
42	1	1,2	1,5	84,6
43	1	1,2	1,5	86,2
55	1	1,2	1,5	87,7
56	1	1,2	1,5	89,2
60	2	2,4	3,1	92,3
64	2	2,4	3,1	95,4
66	2	2,4	3,1	98,5
80	1	1,2	1,5	100,0
Gesamt	65	79,3	100,0	
Fehlend System	17	20,7		
Gesamt	82	100,0		

## IT Budget der nächsten 2 Jahre

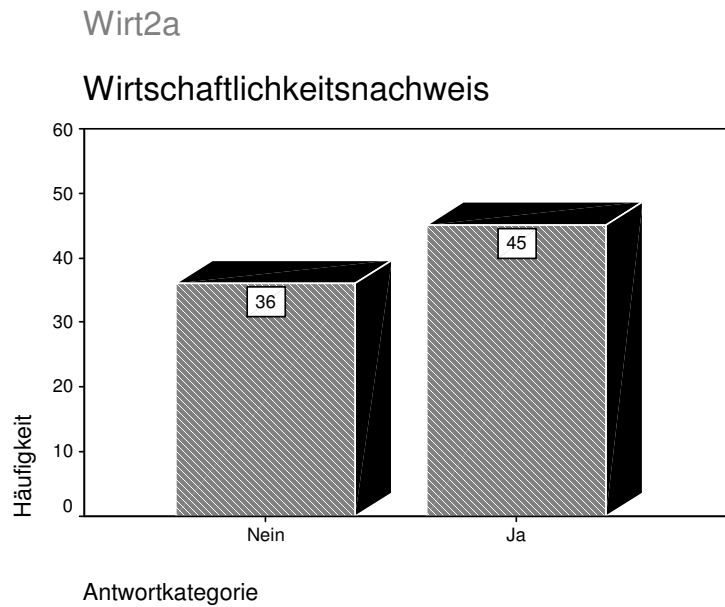
WIRT1

N	Gültig	65
	Fehlend	17
Mittelwert		29,02
Median		25,00
Standardabweichung		17,22
Minimum		2
Maximum		80

## Untersuchungsaspekt: Nachweis der Wirtschaftlichkeit einer DV-technologischen Integration

Untersuchungen zeigen, dass sich durch DV-technologische Integration messbare Vorteile erzielen lassen – wenngleich auch nicht messbare Effizienzvorteile von Bedeutung sind.<sup>579</sup> Es soll erfragt werden, ob Unternehmen bei der Durchführung von Integrationsprojekten strenge Maßstäbe der Wirtschaftlichkeit ansetzen.

Fragestellung WIRT-2a: Sind Sie im Rahmen Ihrer Budgetgenehmigung aufgefordert, die Wirtschaftlichkeit von DV-technologischen Integrationsprojekten nachzuweisen?



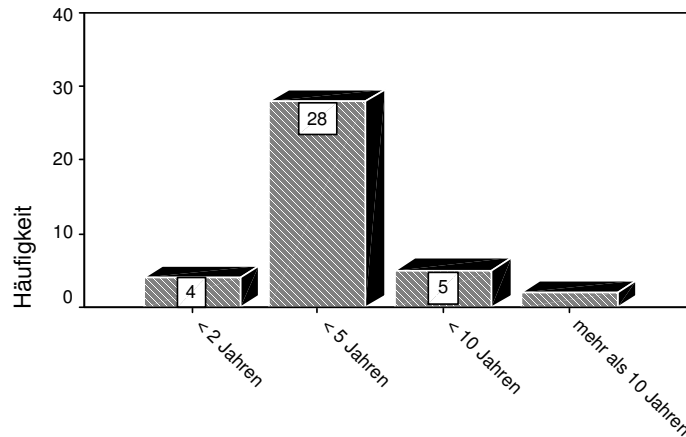
---

<sup>579</sup> Vgl. ALEXANDER 2000, 10.

Hierzu ergänzend wurde die Schätzung der Befragten (den 45, die mit Ja geantwortet haben) erhoben, nach wie vielen Jahren mit der Amortisation der Investition der DV-technologischen Integration gerechnet wird.

## Wirt 2b

## Amortisation der Investition



Antworten (in Kategorien zusammengefasst)

Für eine übersichtliche grafische Darstellung wurden die Antworten kategorisiert. Die unkategorisierten Werte, deren Häufigkeiten sowie die statistischen Kennwerte der Variablen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

## Angabe Angaben zur geschätzten Amortisation in Jahren

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig keine Angabe	4	8,9	8,9	8,9
?	2	4,4	4,4	13,3
1-2	1	2,2	2,2	15,6
1	3	6,7	6,7	22,2
10	1	2,2	2,2	24,4
125	1	2,2	2,2	26,7
2-3	1	2,2	2,2	28,9
2	13	28,9	28,9	57,8
2.2	1	2,2	2,2	60,0
3-4	3	6,7	6,7	66,7
3-5	1	2,2	2,2	68,9
3	6	13,3	13,3	82,2
4	3	6,7	6,7	88,9
5	4	8,9	8,9	97,8
8	1	2,2	2,2	100,0
Gesamt	45	100,0	100,0	

**Amortisationsdauer in Jahren (Kennwerte)**

WIRT2BB

N	Gültig	39
	Fehlend	6
Mittelwert		6,223
Median		3,000
Standardabweichung		19,602
Minimum		1,0
Maximum		125,0

**Untersuchungsaspekt: Leistungsverrechnung zwischen integrierten DV-Systemen**

Die Leistung einzelner im Verbund integrierter DV-Systeme kann innerhalb des Verbundes verrechnet werden (interne Verrechnungspreise).

Die Fragestellung (WIRT-3) „Verwenden Sie interne Verrechnungspreise, wenn die Leistungen eines im Verbund integrierten DV-Systems von anderen DV-Systemen des Verbundes genutzt werden?“ wurde von allen Teilnehmern mit Ja beantwortet.

### 3. Betrachtung von Zusammenhängen

Zunächst erfolgt die Darstellung der bereichsübergreifenden Zusammenhänge, da diese möglicherweise neue Zusammenhänge aufzeigen. Im Anschluss daran erfolgt die Darstellung der Korrelationen innerhalb der einzelnen Bereiche.

Die erhobenen Variablen sind überwiegend nicht normalverteilt, daher wurden non-parametrische Korrelationen (Spearman-Rho-Koeffizient) berechnet.

Für die Beurteilung der Höhe des Zusammenhangs gelten folgende Richtwerte:

$r < .20$  marginal  
 $r < .30$  gering  
 $.30 < r < .50$  mittel  
 $r > .50$  hoch

Im Folgenden werden nur signifikante mittlere und hohe Korrelationen ( $r > .30$ ) dargestellt.

Positive Korrelation = hohe Merkmalsausprägung bei beiden Variablen.

Negative Korrelation = hohe Merkmalsausprägung der einen Variable bei gleichzeitiger niedriger Merkmalsausprägung der anderen Variable.

Variable 1	Variable 2	Korrelationskoeffizient (r)	Verbalisierung
Org2A1	Org2A2	.37	Das Ziel „Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen“ <b>korreliert mit</b> dem Ziel „Koordination von Einzelentscheidungen und Handlungen“.
	Org31	.35	Das Ziel „Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit von GP-Orientierung.
	Tech43	.34	Das Ziel „Abgleichung von Bereichszielen mit Unternehmenszielen“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur.
Org2A2	Org32	.34	Das Ziel „Koordination von Einzelentscheidungen und Handlungen“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit DV-technologischer Integration der DV-Systeme.
Org2A3	Org32	.39	Das Ziel „Informationsaustausch trotz zeitlicher-räumlicher Trennung“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit DV-technologischer Integration der DV-Systeme.
	Tech81	.30	Das Ziel „Informationsaustausch trotz zeitlicher-räumlicher Trennung“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.
Org31	Org32	.33	Die Bedeutsamkeit von GP-Orientierung <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit DV-technologischer Integration der DV-Systeme.
	Tech81	.32	Die Bedeutsamkeit von GP-Orientierung <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.



Variable 1	Variable 2	Korrelationskoeffizient (r)	Verbalisierung
	Tech82	.39	Die Bedeutsamkeit von GP-Orientierung <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration eigener DV-Systeme mit denen der Marktpartner.
Org32	Tech32B	.30	Die Bedeutsamkeit DV-technologischer Integration der DV-Systeme <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie.
Tech11	Tech12	-.37	Die Aussage „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär unsere internen DV-Systeme untereinander“ <b>korreliert negativ mit</b> der Aussage „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär die DV-Systeme unserer Kunden/Lieferanten mit unseren DV-Systemen.“
Tech12	Tech2A	.31	Die Aussage „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär die DV-Systeme unserer Kunden/Lieferanten mit unseren DV-Systemen“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration.
	Tech31B	.35	Die Aussage „Wenn wir DV-Systeme integrieren, dann primär die DV-Systeme unserer Kunden/Lieferanten mit unseren DV-Systemen“ <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der Screenscraping Technologie.
Tech13	Tech14	.39	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS).
	Tech2A	.30	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration.
	Tech32B	.43	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie.
	Tech37B	.31	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Transaction-Management-Systemen.
	Tech42	.31	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCOM-Architektur.
	Wirt1	.36	Die Aussage „Die Integration unserer internen DV-Systeme ist von <u>hoher Bedeutung</u> für unsere E-Commerce-Aktivitäten“ <b>korreliert mit</b> der Höhe des IT-Budgets der nächsten zwei Jahre.
Tech14	Org2A2	.34	Die Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) <b>korreliert mit</b> dem Ziel „Koordination von Einzelentscheidungen und Handlungen“.
	Tech2A	.42	Die Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration.

Variable 1	Variable 2	Korrelationskoeffizient (r)	Verbalisierung
	Tech81	.39	Die Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.
	Tech82	.44	Die Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration eigener DV-Systeme mit denen der Marktpartner.
	Wirt 2B	-.46	Die Bedeutsamkeit der DV-Integration für das Kundenbeziehungsmanagement und den Vertrieb (CRM, CAS) <b>korreliert negativ mit</b> der geschätzten Amortisationsdauer der DV-Investition.
Tech2A	Tech35B	.30	Die Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Replikationsverfahren.
	Tech43	.31	Die Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur.
	Tech45	.31	Die Bedeutsamkeit von Workflow-Management-Systemen bei der DV-Integration <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer San-Francisco-Architektur.
Tech31B	Tech32B	.42	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Screenscraping <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie.
	Tech37B	.34	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Screenscraping <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Transaction-Management-Systemen.
	Tech43	.39	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Screenscraping <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur.
	Wirt1	.49	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Screenscraping <b>korreliert mit</b> der Höhe des IT-Budgets der nächsten zwei Jahre.
	Wirt2B	.32	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Screenscraping <b>korreliert mit</b> der geschätzten Amortisationsdauer der DV-Investition.
Tech32B	Tech36B	.35	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Datenbankschnittstellenstandards.
	Tech37B	.45	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Transaction-Management-Systemen.
	Wirt1	.34	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Höhe des IT-Budgets der nächsten zwei Jahre.
Tech33B	Tech35B	.40	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Message-Verfahren <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Replikationsverfahren.

Variable 1	Variable 2	Korrelationskoeffizient (r)	Verbalisierung
	Tech81	.43	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Message-Verfahren <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.
Tech34B	Tech35B	.33	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Replikationsverfahren.
	Tech43	-.34	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur.
Tech35B	Tech81	.40	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit von Replikationsverfahren <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.
Tech37B	Tech41	.39	Die Einschätzung der zukünftigen Bedeutsamkeit der RPC-Technologie <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit eines CORBA-Standards.
Tech41	Tech43	.37	Die Bedeutsamkeit eines CORBA-Standards <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur.
	Tech81	.39	Die Bedeutsamkeit eines CORBA-Standards <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander.
Tech42	Tech7	.42	Die Bedeutsamkeit einer DCOM-Architektur <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit von Standard-Integrationssoftware für die unternehmensweiten Integrationsbestrebungen.
Tech43	Tech45	.36	Die Bedeutsamkeit einer DCE-Architektur <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit einer San-Francisco-Architektur.
Tech45	Wirt1	.41	Die Bedeutsamkeit einer San-Francisco-Architektur <b>korreliert mit</b> der Höhe des IT-Budgets der nächsten zwei Jahre.
Tech81	Tech82	.48	Die Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration von DV-Systemen untereinander <b>korreliert mit</b> der Bedeutsamkeit standardisierter Datenaustauschformate bei der Integration eigener DV-Systeme mit denen der Marktpartner.
Klass2X	Wirt2B	-.31	Die Unternehmensgröße <b>korreliert negativ mit</b> der geschätzten Amortisationsdauer der DV-Investition.

---

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Kein Teil dieser Arbeit ist in einem anderen Promotions- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.

-----