

Helmut Krcmar

Informations- management

6. Auflage



Springer Gabler

Informationsmanagement

Helmut Krcmar

Informationsmanagement

6., überarbeitete Auflage



Springer Gabler

Helmut Krcmar
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Technische Universität München
Garching
Deutschland

Weitere Fallstudien und Unterlagen sind unter www.informationsmanagement-online.de zu finden.

ISBN 978-3-662-45862-4
DOI 10.1007/978-3-662-45863-1

ISBN 978-3-662-45863-1 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnetet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000, 2003, 2005, 2007, 2010, 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Ein speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. „SAP“ und mySAP.com sind Marken der SAP Aktiengesellschaft Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung, Neurottstraße 16, D-69190 Walldorf. Der Herausgeber bedankt sich für die freundliche Genehmigung der SAP Aktiengesellschaft, das Warenzeichen im Rahmen des vorliegenden Titels verwenden zu dürfen. Die SAP AG ist jedoch nicht Herausgeberin des vorliegenden Titels oder sonst dafür presserechtlich verantwortlich. Weitere hier verwendete Kennzeichen sind Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

für Carol und Annamarie

Vorwort zur 6. Auflage

Big Data, In Memory Datenbanken und Real Time Enterprise sind die Schlagworte, mit denen sich Informationsmanager in jüngster Zeit beschäftigen. Diesen und weiteren aktuellen Themen der Wirtschaftsinformatik nehme ich mich in diesem Buch an, gebe Hintergrundinformationen und beschreibe deren Relevanz für das Informationsmanagement.

Unabhängig von aktuellen Trends, bleiben die grundsätzlichen Fragen des Informationsmanagements weiterhin dieselben: Wie können Unternehmen die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechniken bestmöglich nutzen? Welche Organisationsstrukturen und welche Aufgabenverteilungen im Informationsmanagement haben sich bewährt? Der Fokus dieses Buchs liegt weiterhin auf den Herausforderungen und Gestaltungsaufgaben des Informationsmanagements.

Um der Fülle der Themen Rechnung zu tragen habe ich die Struktur dieses Buchs grundlegend überarbeitet. Hierdurch werden die einzelnen Themen besser gebündelt und erleichtern ein selektives Lesen. Das Buch gliedert sich nun in drei Teile. Im Grundlagenteil werden die wesentlichen Begriffe des Informationsmanagement definiert und verschiedene Modellierungsmethoden beschrieben. Neben den bislang beschriebenen Methoden der Prozess- und Datenmodellierung werden erstmals die Wertschöpfungs-, Funktions-, und Anforderungsmodellierung mit aufgenommen. Der erste Teil dieses Buchs soll dem unerfahrenen Leser einen einfach Einstieg in die Thematik ermöglichen und für die weiteren Ausführungen in diesem Buch als Referenz dienen.

Im zweiten Teil werden die Aufgaben des Informationsmanagements eingehend beleuchtet. Hierin beschreibe ich mein Modell des Informationsmanagements und widme jeder Ebene ein eigenes Kapitel. Im wesentlichen werden hier die Herausforderungen und Gestaltungsaufgaben der Informationswirtschaft, des Managements der Informationssysteme, des Managements der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie des Managements der Führungsaufgaben des IM beschrieben.

Im dritten Teil dieses Buchs gehe ich auf wichtige Referenzmodelle sowie die Einsatzfelder des Informationsmanagements ein. Hierin werden beispielsweise die unternehmensübergreifende Wertschöpfung oder das Wissensmanagement vor dem Hintergrund des Informationsmanagements diskutiert. Das Buch wird durch eine fiktive Fallstudie abgerundet, welche den Leser dazu auffordert, die behandelten Themen nochmals am konkreten Beispiel zu durchdenken.

Mein Dank gilt meinen Mitarbeitern am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München. Dies sind Galina Baader, Vassilena Banova, Markus Böhm, Andreas Brunnert, Alexandru Danciu, Konrad Dongus, Tobias Engel, Kathrin Füller, Dr. Suparna Goswami, Matthias Gottlieb, Stephan Gradl, Vanessa Greger, Robert Heininger, Alexander Herzfeldt, Patrick Hoberg, Marcus Homann, Stefan Hörmann, Michael Huber, Markus Jakob, Marlen Jurisch, Harald Kienegger, Christos Konstantinidis, Julia Manner, Manuel Mayer, Robert Meyer, Manuela Obermeier, Wolfgang Palka, Matthias Pfaff, Andreas Reidt, Nina Röder, Dr. Michael Schermann, Daniel Tertilt, Sergej Truschin, Christian Vögele, Sven Walter, Manuel Wiesche, Dr. Holger Wittges, Dr. Petra Wolf, Thomas Wolfenstetter, Jan Wollersheim und Robert Zepic. Mein besonderer Dank gilt Markus Böhm für die Koordination dieses Buchprojekts.

Last but not least: Ziel dieses Lehrbuchs ist es, den Stand des Wissens zum Informationsmanagement aus verschiedenen Quellen zusammenzutragen und in kondensierter Form wiederzugeben. Alle Fehler gehen zu Lasten des Autors. Beim Lesen des Buches wünsche ich Ihnen, dass Sie viele neue Aspekte des Informationsmanagements kennenlernen.

München, im Februar 2015

Helmut Krcmar

Vorwort zur 1. Auflage

Information Highway, Informationsgesellschaft, Information als Wettbewerbsfaktor: Diese Stichworte verdeutlichen die unternehmerische und gesellschaftliche Bedeutung von Information. Doch nicht nur Information allein, sondern auch die Systeme, die Informationen verarbeiten, speichern und übertragen und die Technologien, auf denen sie beruhen, verdienen Aufmerksamkeit. Informationsmanagement hat die Aufgabe, den im Hinblick auf das Unternehmensziel bestmöglichen Einsatz der Ressource Information zu gewährleisten. Es zählt daher sowohl aus managementorientierter wie technologieorientierter Sicht zu den wesentlichen Bestandteilen heutiger Unternehmensführung.

Die Idee zu diesem Buch entstand 1988 in der Diskussion um die Frage der strategischen Nutzung und der Produktivitätswirkungen des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien. Schmerzlich wurde im Laufe der Jahre deutlich, wieviele Lücken zu schließen waren, bevor ein umfassendes Konzept des Informationsmanagements bereit steht. Diese sind zum Teil weniger Lücken in detaillierten Forschungsergebnissen, sondern es sind vielmehr konzeptionelle Lücken gewesen.

Zentral ist die Einsicht, dass Informations- und Kommunikationstechnologie die Rolle eines Enablers und nicht nur die eines Rationalisierers spielt. Die Aufgabe des Informationsmanagements, diese Chancen für das Unternehmen zu nutzen und dabei Risiken zu begrenzen, zieht sich durch das ganze Buch. Neben diesem Kernthema war die Beschäftigung u. a. mit den Begriffen Information und Wissen, der Dualität von Information, der Gestaltung eines Ebenenmodells für das Informationsmanagement, der Integration der Informationswirtschaft in das Aufgabenspektrum des Informationsmanagements, der Verbindung der technologischen Aspekte des Informationsmanagements mit denen der Interpretation von Informationen, dem Konzept der Technologiebündel als Gegenstand des Technologiemanagements, der Entwicklung eines Informationsverarbeitungs-Controlling-Ansatzes bis hin zur strategischen Bedeutung der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie, der Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie als Implementor, Facilitator und Enabler bis zur Frage der Synchronisierung technischer und organisatorischer Entwicklungsgeschwindigkeiten Voraussetzung für das Entstehen des Buches. Alle diese Themen führen zu einer umfassenden Darlegung des Informationsmanagements, die über die reine Darstellung von Methoden weit hinausreicht.

Die Erstellung wäre ohne die Mithilfe vieler Menschen nicht möglich gewesen. Zunächst ist allen zu danken, die im Laufe der Jahre als Diskussionspartner gedient haben, auch wenn sie gar nicht wußten, dass sie dies gerade taten. Den Interviewpartnern, die uns zur Ausarbeitung für Interviews in den Firmen zu Verfügung standen, mein herzlicher Dank. Ohne ihre Bereitschaft, Informationen zur Verfügung zu stellen, hätten die Praxisaspekte weit geringeren Eingang gefunden. Dann ist den Mitarbeitern des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik an der Universität Hohenheim zu danken, die mich bei der Erstellung der Texte unterstützt haben. Dies sind Volker Barent, Alexander Buresch, Helga Daum, Dr. Georg Dold, Dr. Torsten Eistert, Dr. Petra Elgass, Karin Gräslund, Andreas Johannsen, Dr. Henrik Lewe, Jakob Rehäuser, Stephan Schönwälder, Dr. Gerhard Schwabe, Dr. Bettina Schwarzer, Dietmar Weiß und Stefan Zerbe. Über die Jahre haben viele wissenschaftliche Hilfskräfte ihren Beitrag geleistet. Besonderer Dank gilt vier Personen, die mich im Laufe der Jahre mal getrieben, mal unterstützt haben. Mein Dank gilt zunächst Frau Dr. Bettina Schwarzer für ihr unermüdliches Engagement, das Thema „Buch Informationsmanagement“ trotz vieler anderer Aktivitäten in der Bedeutung hochzuhalten. Herrn Dr. Torsten Eistert, der es verstanden hat, mit intensiven Diskussionen die Inhalte voranzutreiben. Und schließlich gilt dem Team von Andreas Johannsen und Jakob Rehäuser Dank, die in der Endphase der Buchproduktion unermüdlich daran gearbeitet haben, dass aus dem Manuskript ein einheitliches und auch aus ihrer Sicht gut lesbare Buch werden konnte.

Selbstverständlich gehen alle formalen und inhaltlichen Fehler zu meinen Lasten.

Ich wünsche mir, dass das Buch neben dem Verbreiten von Wissen dem Leser auch Freude bereitet.

Hohenheim, im Juli 1996

Helmut Krcmar

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XVII
Tabellenverzeichnis	XXV
1 Einleitung	1
1.1 Zur Bedeutung des Informationsmanagements	1
1.2 Ziel des Buches	4
1.3 Aufbau des Buches	7
Literatur	8
Teil I Grundlagen	
2 Begriffe und Definitionen	11
2.1 Syntax, Daten, Information, Wissen	11
2.2 Informationstechnik und -technologie	20
2.3 Informations- und Kommunikationssysteme	21
2.4 Management	24
Literatur	26
3 Modellierung	31
3.1 Grundlagen der Modellierung und Referenzmodellierung	31
3.1.1 Modelle und Modellierung	31
3.1.2 Meta-Modelle	38
3.1.3 Referenzmodelle	39
3.2 Geschäfts- und Wertschöpfungsmodellierung	47
3.2.1 Business Model Canvas	48
3.2.2 Partialmodelle eines Geschäftsmodells	51
3.2.3 Wertschöpfungsmodellierung anhand der e ³ -value Methode	52
3.3 Prozessmodellierung	58
3.4 Funktionsmodellierung	66
3.5 Datenmodellierung	70

3.6 Anforderungsmodellierung	74
Literatur	78

Teil II Aufgaben des IM

4 Informationsmanagement	85
4.1 Informationsmanagement als Managementaufgabe	85
4.2 Konzepte des Informationsmanagements	90
4.2.1 Problemorientierte Ansätze	91
4.2.2 Aufgabenorientierte Ansätze	96
4.2.3 Prozessorientierte Ansätze des Informationsmanagements	99
4.2.4 Ebenenmodell	100
4.2.5 Architekturmodelle	101
4.2.6 Zusammenfassung	106
4.3 Ein Modell des Informationsmanagement	107
Literatur	109
5 Management der Informationswirtschaft	113
5.1 Lebenszyklus des Informationsmanagements	114
5.1.1 Informationsflut	114
5.1.2 Informationslogistik	117
5.1.3 Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft	118
5.2 Management der Informationsnachfrage	121
5.2.1 Informationsbedarf und Informationsnachfrage	121
5.2.2 Erkennen und Erheben des Informationsbedarfs	123
5.2.3 Methode: Bestimmung der Kritischen Erfolgsfaktoren	126
5.2.4 Methode: Balanced Scorecard	127
5.3 Management der Informationsquellen	130
5.4 Management der Informationsressourcen	133
5.4.1 Informationsorganisation und -modellierung	133
5.4.2 Methode: Informationsmodellierung mit Semantic Web	136
5.5 Management der Informationsqualität	139
5.5.1 Definition des Begriffs Informationsqualität	140
5.5.2 Modelle zum Management der Informationsqualität	141
5.5.3 Kriterien der Informationsqualität	143
5.5.4 Management der Informationsqualität für Praktiker	147
5.6 Management des Informationsangebots und der -bereitstellung	147
5.6.1 Berichtswesen	149
5.6.2 Data Warehouse	150
5.6.3 Internetsuchdienste	154
5.6.4 Portale	155

5.7	Management der Informationsverwendung	156
5.7.1	Verwendbarkeit von Informationen	157
5.7.2	Bewertbarkeit von Informationen	161
5.8	Initiierung weiterer Durchläufe des Lebenszyklus	163
	Literatur	165
6	Management der Informationssysteme	173
6.1	Management der Daten	178
6.1.1	Ansätze zum Datenmanagement	179
6.1.2	Datenarchitektur	182
6.1.3	Datenbanksysteme	184
6.2	Management der Prozesse	188
6.2.1	Grundlagen der Prozessorientierung	188
6.2.2	Ziele und Aktivitäten des Business Process Management	191
6.2.3	Methoden des Business Process Management	195
6.3	Management des Anwendungslbenszyklus	203
6.3.1	Anforderungen an Software	203
6.3.2	Anforderungsmanagement	209
6.3.3	Softwareauswahl	211
6.3.4	Softwareentwicklung	228
6.3.5	Einführung von Software	269
6.3.6	Operativer Betrieb von Software	275
6.3.7	Abschaffung von Software	277
6.4	Management der Anwendungslandschaft	278
6.4.1	Anwendungsplanung durch Business Systems Planning	284
6.4.2	Informationssystem-Portfolio	287
6.4.3	Methode: Erstellung eines IS-Portfolios	294
6.4.4	IS-Architekturen	297
6.4.5	Softwarekartographie	299
	Literatur	302
7	Management der Informations- und Kommunikationstechnik	315
7.1	Management der Verarbeitung	322
7.1.1	Moore's Law	325
7.1.2	Green IT	327
7.1.3	Virtualisierung	329
7.1.4	Grid Computing	330
7.1.5	Pervasive Computing	332
7.1.6	Big Data	333
7.2	Management der Speicherung	335
7.2.1	Speichertechnik	335
7.2.2	Trends der Speicherung	337

7.2.3	Speichernetze: SAN – NAS	339
7.2.4	Information Lifecycle Management (ILM)	340
7.3	Management der Kommunikation	343
7.3.1	Kommunikationsnormen	344
7.3.2	Kommunikationsnetzwerke	346
7.3.3	Herausforderungen für das Management globaler Kommunikationsnetze	351
7.3.4	Trends der Kommunikationstechnik	351
7.4	Management des Technologielebenszyklus	353
7.4.1	Lebenszyklusmodelle	354
7.4.2	Managementaufgaben	358
7.4.3	Grenzen eines lebenszyklusorientierten Technologiemanagements	374
7.5	Management von Technikbündeln	375
7.5.1	Anwendungen auf Basis von Client-Server-Architekturen als Beispiele für Technikbündel	377
7.5.2	SOA-basierte Anwendungen als Beispiele für Technikbündel	379
7.5.3	Alternative Kategorisierungsmöglichkeiten zu Technikbündeln	382
Literatur		385
8	Führungsaufgaben des Informationsmanagements	393
8.1	Unternehmensstrategie und Informationsmanagement	396
8.1.1	Ausrichtung der IS an der Unternehmensstrategie	401
8.1.2	IKT-ermöglichte Strategien	409
8.1.3	Leistungstiefengestaltung (IT-Sourcing)	427
8.2	IT-Governance	444
8.2.1	IT-Governance Design Framework von Weill und Ross	446
8.2.2	SOA-Governance	450
8.2.3	Gestaltung der Informationsmanagement-Strategie	452
8.2.4	Aufbauorganisation und organisatorische Einordnung des Informationsmanagements in Unternehmen	455
8.2.5	Der CIO als Aufgabenträger des Informationsmanagements	466
8.3	IT-Controlling	472
8.3.1	Wertbegriff der IT im Unternehmen	473
8.3.2	Ziele und Aufgaben des IT-Controllings	497
8.3.3	IM-Benchmarking	516
8.4	IT-Risikomanagement und Informationssicherheit	522
8.4.1	Begriffsklärung	523
8.4.2	Risikomanagement der Informationssicherheit	526
8.4.3	Managementsysteme für Informationssicherheit	536
8.4.4	Zusammenfassung	543
8.5	IT-Servicemanagement	544
8.5.1	Anforderungen an das IT-Servicemanagement	552

8.5.2 Objekte des IT-Servicemanagements	554
8.6 IT-Personalmanagement	564
8.6.1 Anforderungen an Mitarbeiter	564
8.6.2 Aufgaben im Personalmanagement	569
Literatur	578
 Teil III Einsatzfelder des IM	
9 Referenzmodelle des Informationsmanagements	601
9.1 ITIL	608
9.2 COBIT	614
9.2.1 Zielsetzung	615
9.2.2 COBIT 5 Komponenten	616
9.2.3 COBIT 5 Prinzipien	617
9.3 TOGAF	622
Literatur	630
10 Einsatzfelder und Herausforderungen des Informationsmanagements	633
10.1 Unternehmensübergreifende Wertschöpfung	635
10.1.1 Electronic Business	640
10.1.2 Customer Relationship Management	643
10.1.3 Supply Chain Management	646
10.1.4 Herausforderungen an das Informationsmanagement	651
10.1.5 Fazit und Ausblick	658
10.2 Wissensmanagement	660
10.2.1 Aufgaben an das Wissensmanagements	665
10.2.2 Herausforderungen an das Informationsmanagement	666
10.2.3 Ausblick	695
10.3 Ubiquitous Computing	696
10.3.1 Grundlagen des Ubiquitous Computing	697
10.3.2 Technische Treiber des Ubiquitous Computing	700
10.3.3 Herausforderungen an das Informationsmanagement	702
10.3.4 Ausblick	716
10.4 Cloud Computing & Everything as a Service	717
10.4.1 Dienstleistungsorientierung	718
10.4.2 Dienstleistungen	719
10.4.3 Service Ecosystems	720
10.4.4 XaaS – Everything as a Service	723
10.4.5 Herausforderungen an das Informationsmanagement	730
10.4.6 Ausblick	736

10.5 Real-Time Enterprise Enabled by In-Memory Datenbanken	736
10.5.1 Was bedeutet Real-Time Enterprise	737
10.5.2 Eventbasiertes Management für Real-Time Enterprise	738
10.5.3 Einsatzgebiete von In-Memory Datenbanken für Real-Time Enterprise	741
10.5.4 Auswirkungen auf das Informationsmanagement	742
10.6 Synchronisation der Entwicklungsgeschwindigkeiten	744
10.7 Unternehmensdesinvestition und Carve-Out	750
Literatur	753
11 Fallstudie „Rockhaus AG“	767
11.1 Das Unternehmen Rockhaus AG	767
11.2 Geschäftsmodell	769
11.3 Wichtige Geschäftsprozesse	770
11.4 IKT-Infrastruktur	772
11.5 IS Landschaft und IT Planungsprozess	773
11.6 Initiative 2020: Reorganisation der IT	775
11.6.1 Bereitstellung von Entscheidungsinformationen	776
11.6.2 Effiziente Gestaltung der IKT	776
11.6.3 Das neue Rechenzentrum	777
11.6.4 Reorganisation der IS-Landschaft des IT-Planungsprozesses	780
11.6.5 Verbesserung der Geschäftsprozesse	782
11.6.6 IT Personalmanagement	782
11.6.7 Erweiterung des Geschäftsmodells: eBooks	783
Weiterführende Literatur	785
Sachverzeichnis	787

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Begriffshierarchie	12
Abb. 2.2	Syntaktik, Sigmatik, Semantik und Pragmatik	14
Abb. 2.3	Systemansatz für den Technologiebegriff	21
Abb. 2.4	Informationssysteme als Mensch-Maschine-Systeme	22
Abb. 3.1	Allgemeiner Modellbegriff	32
Abb. 3.2	Information ist „Modell-wovon-wozu-für wen“	33
Abb. 3.3	Systemischer Modellbegriff	33
Abb. 3.4	Bestandteile der Modellierung	35
Abb. 3.5	Multidimensionales Klassifikationsschema für Modelle	36
Abb. 3.6	UML Diagrammarten	37
Abb. 3.7	Modellentwicklung i. A. an den konstruktionsorientierten Modellbegriff	38
Abb. 3.8	Modellierungsebenen	39
Abb. 3.9	Entstehung von Referenzmodellen	42
Abb. 3.10	Die Bestandteile des SAP R/3 Referenzmodells	44
Abb. 3.11	SAP Solution Map – Automotive OEM	44
Abb. 3.12	Zusammenhang zwischen Meta- und Referenzmodellen	46
Abb. 3.13	Konzepthierarchie für Geschäftsmodelle	48
Abb. 3.14	Der Business Model Canvas	48
Abb. 3.15	Einfaches Geschäftsmodell am Beispiel des PSSycle	50
Abb. 3.16	Partialmodelle eines integrierten Geschäftsmodells	52
Abb. 3.17	e ³ -Value Modell Fahrradverleih per Smartphone App	57
Abb. 3.18	e ³ -Value Modell Fahrradverleih per Smartphone App mit Szenariopfad	57
Abb. 3.19	Darstellung eines Prozesses	59
Abb. 3.20	Modellierungselemente einer ereignisgesteuerten Prozesskette	60
Abb. 3.21	Beispiel einer ereignisgesteuerten Prozesskette	60
Abb. 3.22	Beispiel eines UML-Aktivitätsdiagramms	62
Abb. 3.23	Beispiel einer Prozessmodellierung mit BPMN	63
Abb. 3.24	Prozessbezogene Lösungsansätze zur Durchlaufzeit-Verkürzung	65
Abb. 3.25	Beispielhafter Funktionsbaum eines eBike-Sharing-Service	68
Abb. 3.26	Anwendungsfalldiagramm eines Kunden eines eBike Sharing Anbieters	69
Abb. 3.27	Beispielhaftes ER-Modell eines eBike-Sharing Anbieters	72

Abb. 3.28	Beispielhaftes Star-Schema eines eBike-Sharing Anbieters	73
Abb. 3.29	Unterschiedliche Typen von Anforderungen	74
Abb. 3.30	Aufbau einer Anforderung und eines Anforderungsdiagramms	75
Abb. 3.31	Anforderungsdiagramm am Beispiel Navigationsfunktion des PSSycle .	76
Abb. 3.32	Artefaktmodell zur Verfeinerung von Anforderungen	77
Abb. 4.1	Dreiklang von Rhetorik, Aktion und Identität	87
Abb. 4.2	Dreiklang von Rhetorik, Aktion und Identität sowie Konzept, Implementierung und Infrastruktur	88
Abb. 4.3	Die Interdependenzen zwischen Geschäfts- und DV-Bereich	92
Abb. 4.4	IM zwischen alignment und enabling	93
Abb. 4.5	Organizational Fit Framework	94
Abb. 4.6	Anforderungen und ihre Realisierung im IT-Management	97
Abb. 4.7	IS-Management Prozesse	98
Abb. 4.8	Das St. Galler Informationssystem-Management	100
Abb. 4.9	Ebenen des IM	101
Abb. 4.10	Framework for Enterprise Architecture	103
Abb. 4.11	Das ISA-Konzept als Kreiselmodell	104
Abb. 4.12	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)	105
Abb. 4.13	Modell des IM	107
Abb. 5.1	Prognostizierter Anstieg der digital verfügbaren Informationen bis 2020	115
Abb. 5.2	Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft	119
Abb. 5.3	Managementprozess der Informationswirtschaft	120
Abb. 5.4	Ermittlung des Informationsstands aus Bedarf, Angebot und Nachfrage	122
Abb. 5.5	Modell des Informationsverhaltens	123
Abb. 5.6	Aufbau einer Balanced Scorecard	128
Abb. 5.7	Entwicklung einer Balanced Scorecard	129
Abb. 5.8	Informationsnachfrager und Informationsangebot	131
Abb. 5.9	Institutionen der Informationsvermittlung	132
Abb. 5.10	Ebenen von Ontologien	137
Abb. 5.11	Semantic Web Stack	138
Abb. 5.12	Beispiel einer semantischen Servicebeschreibung	139
Abb. 5.13	Dimensionen und Kriterien der Informationsqualität	145
Abb. 5.14	Modell des Managements der Informationsqualität	145
Abb. 5.15	Merkmale von Benutzermodellen	148
Abb. 5.16	Data Warehouse-Konzept	151
Abb. 5.17	Data Warehousing Implementierungsansätze	153
Abb. 5.18	Informationsverarbeitungsprozess im Überblick	158
Abb. 5.19	Modell des Informationsverhaltens	160
Abb. 5.20	Hermeneutischer Zirkel	164
Abb. 5.21	Lebenszyklus der Informationswirtschaft mit weiteren Zyklen	165
Abb. 6.1	Unternehmensarchitektur der SOM-Methodik	174
Abb. 6.2	Das semantische Objektmodell	175

Abb. 6.3	Prozess des Informationssystem-Managements	177
Abb. 6.4	Das Enterprise Content Management Haus	182
Abb. 6.5	ABC-Klassifizierung der Daten und Funktionsmodelle	184
Abb. 6.6	Prozessauflösung	190
Abb. 6.7	Kernelemente des Business Process Managements	192
Abb. 6.8	Accenture Process Reference Model	194
Abb. 6.9	Gesamtkonzept für Business Process Reengineering	196
Abb. 6.10	Prozess-Architektur	197
Abb. 6.11	Informations- und Kommunikationstechnik im Business Process Reengineering	200
Abb. 6.12	Geschäftsprozessmodell für Industrieunternehmen mit Serienprodukten	201
Abb. 6.13	Generische Balanced Scorecard des Prozessmanagements	202
Abb. 6.14	Funktionalitätsbedarf und -angebot bei Standardsoftware	204
Abb. 6.15	Modellorientierte Einführung von Standardsoftware	206
Abb. 6.16	Aktivitäten des Anforderungsmanagements	209
Abb. 6.17	Alternativen der Softwarebereitstellung	212
Abb. 6.18	Prozess der Softwareauswahl	215
Abb. 6.19	Zielerwähnung für den SAP-Einsatz	219
Abb. 6.20	Kategorisierung der Software-Entwicklung	223
Abb. 6.21	Lebenszyklus-Modell	229
Abb. 6.22	Überblick der Vorgehensmodelle zur Anwendungsentwicklung	231
Abb. 6.23	V-Modell	232
Abb. 6.24	Zusammenhang zwischen den Submodellen im V-Modell	233
Abb. 6.25	Spiralmodell der Softwareentwicklung	234
Abb. 6.26	Die zwei Dimensionen der Prozessstruktur des Rational Unified Process	235
Abb. 6.27	Prototypen-Modell	239
Abb. 6.28	Vorgehensweise bei der Function Point Methode	245
Abb. 6.29	Software-Kosten-Relationen bei Eigenentwicklung	247
Abb. 6.30	Methoden des Projektmanagements	250
Abb. 6.31	Stab-Projektorganisation	252
Abb. 6.32	Reine Projektorganisation	252
Abb. 6.33	Matrix-Projektorganisation	253
Abb. 6.34	Qualitätsmerkmale von Software	258
Abb. 6.35	Das CMMI Modell in der stufenförmigen Darstellung	260
Abb. 6.36	Die Struktur von SPICE	262
Abb. 6.37	Das Episodenkonzept	266
Abb. 6.38	Projekteskalationsfaktoren	268
Abb. 6.39	Geschäftsprozess der Materialwirtschaft	273
Abb. 6.40	Spinnennetzdiagramm ausgewählter Implementierungsstrategien	274
Abb. 6.41	Ebenen der Unternehmensarchitektur	281
Abb. 6.42	Management von Anwendungslandschaften	282
Abb. 6.43	Treiber für EAM	283

Abb. 6.44	Matrizen einer BSP-Studie	285
Abb. 6.45	Referenzprozessmodell für das IS-Portfoliomanagement	292
Abb. 6.46	Systematik SG ISM	293
Abb. 6.47	Dimensionen des IS-Projekt-Portfolios	296
Abb. 6.48	Dynamischer und statischer Teil von IS-Architekturen	297
Abb. 6.49	Schichtenprinzip von Softwarekarten	300
Abb. 6.50	Domänen der Anwendungslandschaft	302
Abb. 7.1	Modell der Technikauswirkungen nach Bakopoulos	317
Abb. 7.2	Verbesserungspotenziale für ein Unternehmen	318
Abb. 7.3	Moores Law bezüglich Anzahl von Transistoren	326
Abb. 7.4	Virtualisierung	329
Abb. 7.5	Global Grid	332
Abb. 7.6	Merkmale von Big Data	334
Abb. 7.7	Entwicklung von Speicherdichte und Kosten	337
Abb. 7.8	Speicherarten im Überblick	340
Abb. 7.9	Übergangsmatrix	342
Abb. 7.10	Intranet, Extranet und Internet	349
Abb. 7.11	Browsernutzung in Deutschland 2012	350
Abb. 7.12	Internetzugangsarten von Unternehmen 2004 bis 2012. Anteil in % an den Unternehmen mit Internetzugang	352
Abb. 7.13	Das Technologielebenszyklus-Modell nach Ford und Ryan	355
Abb. 7.14	Das Hype Cycle Modell von Gartner	356
Abb. 7.15	Das S-Kurven-Modell	357
Abb. 7.16	Disruptive Techology und S-Kurven-Konzept	360
Abb. 7.17	Die Kostenstruktur von Abteilungen bei Systemeinführungen	364
Abb. 7.18	Zusammenhänge zwischen Netzwerkdichte und Topologieausprägung	367
Abb. 7.19	Phasen und Meilensteine des Technologieentwicklungsprozesses	370
Abb. 7.20	Die Kategorisierung von Schutzmechanismen im Imitationsablauf	371
Abb. 7.21	Übersicht über Technologieverwertungsoptionen	372
Abb. 7.22	Das Phasenmodell nach Nolan (Stage Theory)	373
Abb. 7.23	Informations- und Kommunikationstechnik am Beispiel der Technikbündel Client-Server-Architektur und Web Services	376
Abb. 7.24	Verteilungsoptionen bei Client-Server-Architekturen	378
Abb. 7.25	Service-orientierte Architektur	379
Abb. 7.26	Protokollstapel und Zwiebelschalenmodell der Web Service Architektur	381
Abb. 7.27	Applikationstypen	382
Abb. 7.28	Dimension der Informations- und Kommunikationstechnik-Ebenen nach Produktnähe	383
Abb. 7.29	Prozess des Informations- und Kommunikationstechnik-Managements	384
Abb. 8.1	Grundsatzentscheidungen auf der Ebene Führungsaufgaben des IM	394
Abb. 8.2	Zusammenhang Unternehmensstrategie und Informationssysteme	396
Abb. 8.3	Strategic Alignment Model	398

Abb. 8.4	Dynamic Alignment Model	400
Abb. 8.5	IS/IT-Strategieprozess	400
Abb. 8.6	Informationsintensitäts-Portfolio	402
Abb. 8.7	Dynamische Betrachtung der Informationsintensität	404
Abb. 8.8	Bedeutungsmatrix der Anwendungen	405
Abb. 8.9	Unterstützungs-Matrix der kritischen Erfolgsfaktoren	407
Abb. 8.10	Nutzeffekte eines Bestellsystems aus Sicht des Betreibers	410
Abb. 8.11	After-Sales-Kreislauf: Vom Trigger zum Output des Wartungsprozesses	413
Abb. 8.12	eOpportunity Domänen und ihre Komponenten	414
Abb. 8.13	Klassifikation von Geschäftsmodellen im Internet	416
Abb. 8.14	Neue Organisationsformen durch IT-Einsatz	419
Abb. 8.15	Kommunikationsbarrieren der verteilten Leistungserstellung globaler Teams	421
Abb. 8.16	Paradigma der Closed Innovation	425
Abb. 8.17	Paradigma der Open Innovation	426
Abb. 8.18	SAPIens – Open Innovation bei SAP	427
Abb. 8.19	Entwicklung der Forschungsthemen zur externen Bereitstellung der IM-Funktion	430
Abb. 8.20	Kunde-Anbieter-Beziehungen beim Outsourcing	433
Abb. 8.21	Klassifikation von Outsourcingansätzen	434
Abb. 8.22	Erhebung von Kundenbedarfen im Outsourcing anhand des morphologischen Kastens PAIN (Problem Assessment and Identification of Needs)	437
Abb. 8.23	Outsourcing-relevante Bereiche des IT-Dienstleistungsmanagements	438
Abb. 8.24	Idealtypischer Outsourcing-Entscheidungsprozess	438
Abb. 8.25	Vorgehen beim Outsourcing	440
Abb. 8.26	Steuerungsmechanismen im Outsourcing	442
Abb. 8.27	Kundentypen im Outsourcing und ihre Motivation	443
Abb. 8.28	IT-Governance Modell von Deloitte	445
Abb. 8.29	IT-Governance Design Framework	447
Abb. 8.30	Zusammenspiel zwischen flexiblen Geschäftsprozessen und flexibel bereitgestellten Services	450
Abb. 8.31	SOA-Governance Infrastruktur	451
Abb. 8.32	Rahmenbedingungen für die Gestaltung der IM-Strategie	453
Abb. 8.33	Koordination in der Informationswirtschaft	455
Abb. 8.34	Grundformen der Eingliederung des IM in die Unternehmensorganisation	456
Abb. 8.35	Traditionelle Zuordnung der Aufgaben des IM	460
Abb. 8.36	Aufbauorganisation der IT-Abteilung	460
Abb. 8.37	Beispielhafte Aufbauorganisation einer kleinen IT-Abteilung	461
Abb. 8.38	Beispielhafte Aufbauorganisation einer mittleren IT-Abteilung	461
Abb. 8.39	Beispiel für die IT-Organisation bei PricewaterhouseCoopers	463

Abb. 8.40	Mehrstufiges User-Help-Desk-Konzept	465
Abb. 8.41	Future State CIO Model	468
Abb. 8.42	Erfolgsfaktoren für einen CIO	469
Abb. 8.43	Rolle und Aufgaben des CIOs	471
Abb. 8.44	Selbstverständnis eines CIOs	471
Abb. 8.45	Wirkungszusammenhänge des Einsatzes von IT und Unternehmenserfolg	477
Abb. 8.46	Übersicht über Verfahren zur Nutzenbewertung	482
Abb. 8.47	Klassifikation verschiedener Bewertungsverfahren nach dem Einsatzzweck	483
Abb. 8.48	Beispiel Ebenenmodell zur Evaluation des IKT-Nutzens	484
Abb. 8.49	Konstruktion einer Nutzenfunktion	487
Abb. 8.50	Vergleich monetärer und nicht-monetärer Wirkungen	488
Abb. 8.51	Wertbeitrag des IM durch Managementflexibilitäten	490
Abb. 8.52	Darstellung eines stochastischen Prozesses als Binomialbaum	493
Abb. 8.53	Berechnung eines Optionswertes mit einem Binomialbaum	494
Abb. 8.54	Sensitivität einer Kaufoption hinsichtlich Unsicherheit	495
Abb. 8.55	IT-Controlling im Unternehmen	498
Abb. 8.56	Portfolio-Controlling	501
Abb. 8.57	Projekt-Controlling	502
Abb. 8.58	Produkt-Controlling	504
Abb. 8.59	Controlling der IT-Infrastruktur	506
Abb. 8.60	Verknüpfung von Untersuchungsbereichen eines Kennzahlensystems	508
Abb. 8.61	Aufbau einer Balanced Scorecard	511
Abb. 8.62	Prozess der Entwicklung einer Balanced Scorecard	512
Abb. 8.63	Balanced IT Scorecard	513
Abb. 8.64	Benchmarking-Formen	518
Abb. 8.65	Benchmarking-Prozessschritte	519
Abb. 8.66	Ebenen der Sicherung von Informationen	522
Abb. 8.67	Aufwand-Nutzen-Relation für Informationssicherheit	525
Abb. 8.68	Dreiklang aus Vertrauen, Sicherheit und Risiko	526
Abb. 8.69	Risiken des Informationsmanagements	527
Abb. 8.70	Risikoarten im Informationsmanagement	528
Abb. 8.71	Effizienz und Effektivität im Kontext der Risikosteuerung	529
Abb. 8.72	Der Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen von Risiken sowie möglicher Maßnahmen der Risikosteuerung	531
Abb. 8.73	Risikomanagementprozess im Informationsmanagement	532
Abb. 8.74	Rahmenbedingungen für das Sicherheitsmanagement	537
Abb. 8.75	Das BSI-Vorgehensmodell	538
Abb. 8.76	Vorgehensweise nach IT-Sicherheitshandbuch	540
Abb. 8.77	Der BSI-Sicherheitsprozess	542
Abb. 8.78	Service Assets	546

Abb. 8.79	Struktur eines IT-Service	547
Abb. 8.80	Servicemanagement als Kreislauf	548
Abb. 8.81	Managementbereiche der betrieblichen IT-Services	548
Abb. 8.82	Beziehung zwischen ISO/IEC 20000 Teil 1 & 2 und ITSM-Frameworks	551
Abb. 8.83	Struktur und Komponenten der ISO/IEC 20000	552
Abb. 8.84	Akteure im IT-Serviceverhältnis	555
Abb. 8.85	Ebenen einer IT-Servicestruktur	557
Abb. 8.86	Musterstruktur für IT-Servicekataloge	558
Abb. 8.87	Vorgehensweise zur Umsetzung von IT-Servicekatalogen	559
Abb. 8.88	Abgrenzung von SLA, OLA und UC	563
Abb. 8.89	IT-Mitarbeiter und IM-Modell	565
Abb. 8.90	Nutzenbewertung von IT-Qualifizierungsstrategien	574
Abb. 8.91	IT-Laufbahnen und -Rollen bei der Commerzbank	576
Abb. 8.92	Das IT-Weiterbildungssystem der deutschen Bundesregierung	577
Abb. 9.1	Level 1 des eTOM-Modells	603
Abb. 9.2	Service Management & Operations: Dekomposition in Level 2 Prozesse	604
Abb. 9.3	Service Quality Management: Dekomposition in Level 3 Prozesse	604
Abb. 9.4	Service View	605
Abb. 9.5	Realization View	606
Abb. 9.6	Anwendungsbereich von ITIL und TOGAF	607
Abb. 9.7	Einordnung und Vergleich von COBIT und ITIL	608
Abb. 9.8	Überlappung von COBIT mit ITIL und TOGAF	608
Abb. 9.9	Überblick über den Lebenszyklus von IT-Services nach ITIL V3	611
Abb. 9.10	Verbindungen und Teilergebnisse der Phasen im Servicelebenszyklus	611
Abb. 9.11	COBIT Würfel	615
Abb. 9.12	COBIT 5-Prinzipien	617
Abb. 9.13	COBIT 5-Zielkaskade	618
Abb. 9.14	COBIT 5-Enabler	619
Abb. 9.15	COBIT 5-Governance und Management Domänen	620
Abb. 9.16	COBIT 5-Prozessreferenzmodell	621
Abb. 9.17	TOGAF-Inhaltsübersicht	624
Abb. 9.18	Architekturentwicklungsmethode	625
Abb. 9.19	Interaktion zwischen Metamodell, Architekturinhalte und Stakeholder	627
Abb. 9.20	TOGAF Technical Reference Model	628
Abb. 9.21	TOGAF Integrated Information Infrastructure Reference Model	629
Abb. 10.1	Value Chain	636
Abb. 10.2	Value System and Value Network	637
Abb. 10.3	Gütertypologische Abgrenzung hybrider Produkte	639
Abb. 10.4	Bezugsrahmen zum eCommerce	641
Abb. 10.5	CRM-Prozess für den Bereich „Service“	644
Abb. 10.6	Hierarchie der wichtigsten ECC-Klassen	644
Abb. 10.7	Das SCOR-Modell des Supply Chain Councils	648

Abb. 10.8 Modellierung einer Lieferkette mit Hilfe der Wertstromanalyse	650
Abb. 10.9 Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Begriffshierarchie um die Ebene Wissen erweitert	662
Abb. 10.10 Die vier Arten der Wissensumwandlung in Organisationen	663
Abb. 10.11 Kernprozesse des Wissensmanagements	665
Abb. 10.12 Strategien für das Wissensmanagement – Kommunikation oder Kodifikation	669
Abb. 10.13 Wissen schaffende und verteilende Aktivitäten	671
Abb. 10.14 Selbst verstärkender Zyklus der Schaffung von Core Capabilities	672
Abb. 10.15 Verbindung der Wissenserzeugungs- und Wissensnutzungsprozesse	673
Abb. 10.16 Konzept einer integrierten Software-Architektur für IT-Unterstützung der Wissensprozesse	674
Abb. 10.17 Wissen als Input und Output von Geschäftsprozessen	675
Abb. 10.18 GPO-WM-Referenzmodell	676
Abb. 10.19 Vorgehensmodell GPO-WM	677
Abb. 10.20 Problemspirale einer Informationsressource	684
Abb. 10.21 Technikbündel im Wissensmanagement	685
Abb. 10.22 WM-Architektur der Firma Festo	685
Abb. 10.23 Rolle des IM in Wissensmanagementinitiativen	693
Abb. 10.24 Entwicklungsstufen der Computernutzung	696
Abb. 10.25 Architektur und Schnittstellen von Smart Devices im Ubiquitous Computing	700
Abb. 10.26 Value in use	718
Abb. 10.27 Architektur eines Web Service Ecosystems auf höchster Ebene	722
Abb. 10.28 Perspektiven des Cloud Computings	724
Abb. 10.29 Infrastructure as a Service	725
Abb. 10.30 Storage as a Service	726
Abb. 10.31 Verantwortungsbereiche bei Platform as a Service	727
Abb. 10.32 ASP und SaaS im Überblick	728
Abb. 10.33 Monitoring as a Service	729
Abb. 10.34 Framework zur Identifikation von Pattern aus Datenmengen	738
Abb. 10.35 Speicherhierarchien nach Tanenbaum	740
Abb. 10.36 Hybrider Ansatz mit operativen Analysen auf Basis von In-Memory Datenbanken	741
Abb. 10.37 Information auf der Meta-Ebene und der Meta-Meta-Ebene	745
Abb. 10.38 Informationsverarbeitungs-Fit zwischen Unternehmen und Umwelt	747
Abb. 10.39 Strukturationsmodell der Technikentwicklung	749
Abb. 10.40 Die Phasen des IT-Carve-Out-Prozesses	751
Abb. 11.1 Überblick über die Prozesse der Rockhaus AG	770

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Verschiedene Bedeutungen von Information	14
Tab. 2.2	Vergleich der theoretischen Ansätze zur Information	15
Tab. 2.3	Vergleich von materiellen Wirtschaftsgütern und Information	16
Tab. 3.1	Modellierungselemente der e ³ -Value Methode	54
Tab. 3.2	Weitere Modellierungselemente der e ³ -Value Methode	55
Tab. 3.3	Zerlegungskriterien der Funktionsmodellierung	66
Tab. 3.4	Modellierungselemente eines Funktionsbaumes	68
Tab. 3.5	Modellierungselemente eines Anwendungsfalldiagrammes	69
Tab. 3.6	Modellierungselemente eines Entity Relationship Modells	72
Tab. 4.1	Aufgaben des IM	96
Tab. 5.1	Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs	125
Tab. 5.2	Dublin Core – Metadaten für digitale Bibliotheken	134
Tab. 5.3	Methoden zur Informationsstrukturierung und -repräsentation	135
Tab. 5.4	Ansätze zum Management der Informationsqualität	142
Tab. 5.5	Kriterien der Informationsqualität	144
Tab. 5.6	Vergleich zwischen OLTP und OLAP	152
Tab. 6.1	Anpassung von Standardsoftware an betriebliche Erfordernisse	205
Tab. 6.2	Gegenüberstellung SaaS und Kauf von Standardsoftware	213
Tab. 6.3	Bewertung einzelner Kriterien, sortiert nach Merkmal 4 („sehr wichtig“)	217
Tab. 6.4	Software-Lizenzmodelle	224
Tab. 6.5	Methoden zur Aufwandsschätzung	242
Tab. 6.6	Kriterien zur Wahl der geeigneten Organisationsform	254
Tab. 6.7	Überblick der Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren	264
Tab. 6.8	Divergenz zwischen Planung und individueller Wahrnehmung von Projektphasen – begrenzt durch Schlüsselsituationen in eskalierenden Softwareprojekten	267
Tab. 6.9	Ansätze zur Unterstützung des IS-Portfoliomanagements	289
Tab. 6.10	Kriterien der Anwendungs-Portfolio-Bewertung	295
Tab. 7.1	Typische Argumente und Gegenargumente der verteilten Verarbeitung	324
Tab. 7.2	Gegenüberstellung von NAS und SAN	339
Tab. 8.1	Anhaltspunkte für Informationsintensität	403

Tab. 8.2	Konsequenzen der strategischen Bedeutung der Informationsverarbeitung	406
Tab. 8.3	Erlösmodellsystematik im Internet	417
Tab. 8.4	Gründe für Outsourcing	431
Tab. 8.5	Risiken des Outsourcings	432
Tab. 8.6	Wichtige Erfolgsdeterminanten der Outsourcing-Vertragsphase	441
Tab. 8.7	IT-Governance Entscheidungsbereiche	448
Tab. 8.8	Beteiligte Unternehmensbereiche in den IT-Governance Archetypen	449
Tab. 8.9	Determinanten der Zentralisierung bzw. Dezentralisierung	457
Tab. 8.10	Aufgaben eines Information Centers	462
Tab. 8.11	Nutzenkategorien	479
Tab. 8.12	IKT-Potenziale und organisatorische Auswirkungen	480
Tab. 8.13	Auswahl IT-Kostenarten	481
Tab. 8.14	Relevante Informationsbedarfe für das IT-Controlling	499
Tab. 8.15	Bestandteile eines Kennzahlensteckbriefs	510
Tab. 8.16	Strategien zur Risikosteuerung	534
Tab. 8.17	Beispiele für ergebnis-, prozess-, und potenzialbezogene Service-Levels	562
Tab. 8.18	Beispielhafte Tätigkeitsfelder im IM	566
Tab. 9.1	Public-Domain Referenzmodelle für serviceorientierte IT-Leistungs-erbringung	602
Tab. 9.2	Non-Public-Domain Referenzmodelle für serviceorientierte IT-Leistungserbringung	602
Tab. 9.3	Entwicklungsgeschichte der ITIL	609
Tab. 9.4	Entwicklungsgeschichte von COBIT	615
Tab. 9.5	Entwicklungsgeschichte von TOGAF	623
Tab. 10.1	Gestaltungsprinzipien von Wikis	687
Tab. 10.2	Unterschiedliche drahtlose Kommunikationstechniken im Überblick	709
Tab. 10.3	Vor- und Nachteile von SaaS	729
Tab. 10.4	Typen von Organisationen im Interpretationsansatz	748
Tab. 11.1	Übersicht der relevanten Kapitel zu den Fallstudien	768
Tab. 11.2	Gewichtung der Standortfaktoren	779

1.1 Zur Bedeutung des Informationsmanagements

Informationsmanagement (IM) ist ein Teilbereich der Unternehmensführung, der die Aufgabe hat, den für die Unternehmensziele bestmöglichen Einsatz der Ressource Information zu gewährleisten.

Die Bedeutung von IM als Planung, Steuerung und Kontrolle von *Information*, von *Informationssystemen (IS)* und von *Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)* wird unterschiedlich begründet. Neben der Argumentation, die versucht, die Bedeutung der IKT auf den dadurch erzielbaren Produktivitätsgewinn zurückzuführen, gibt es weitere Ansätze. Zum einen wird IM als eine zentrale Aufgabe der Unternehmenskoordination gesehen, um über die Koordination der Informationsströme die Koordination der Leistungserstellung zu erreichen. Eine weitere Begründung beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit IM das Bindeglied zwischen Unternehmensstrategie und der Nutzung von IKT ist. Darüber hinaus lässt sich untersuchen, inwieweit IM Geschäftsprozesse unterstützt und ermöglicht. Heute wird deutlich, dass sich durch geschickte Nutzung von IKT-Möglichkeiten, also durch IM, neue Geschäftsmodelle und sogar disruptive Wertschöpfungsnetzwerke aufbauen lassen. Ebenso existieren Überlegungen, inwieweit eine effektive und effiziente Verwendung von IKT einer Interpretation durch die Nutzer bedarf, und das IM sozusagen als Interpretationsmanagement zu betrachten ist.

Die Diskussion um die *Produktivitätswirkung* der Informationsverarbeitung wurde in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts immer wieder durch verschiedene Untersuchungen neu aufgeworfen, die feststellten, dass die hohen Produktivitätsverbesserungserwartungen durch den Einsatz von IKT nicht eintreten (Brynjolfsson 1993; Brynjolfsson und Hitt 1996; Harris und Katz 1988; Panko 1991). Eine an der Universität Hohenheim zum IV-Controlling durchgeführte Umfrage zeigte, dass ein Unterschied in der Wahrnehmung besteht zwischen dem, was an Produktivität vermutet wird, und dem tatsächlich realisierten Beitrag (Krcmar 1990a, 1992c). Das Problem der Produktivitätswahrnehmung kann also auch durch eine zu hohe Produktivitätserwartung entstanden sein. Darüber hinaus

zeigen die Ergebnisse, dass nicht der IKT-Einsatz per se Produktivitätsgewinne liefert, sondern die Nutzung. Andersherum ausgedrückt: eine angepasste Nutzung von IKT führt zu erheblichen Produktivitätsfortschritten und zwar nicht nur dadurch, dass Computer verwendet werden, sondern dass im Zuge der Verwendung von Computern Arbeitsabläufe und Arbeitsstrukturen effektiv, effizient und schnell gestaltet werden. Deshalb steht die Managementfunktion im Kern der Produktivitätsdebatte, denn nur durch sie kann die Nutzung sonst *neutraler* IKT für das Unternehmen vorteilhaft gestaltet werden.

Darüber hinaus hat das IM eine wichtige Aufgabe bei der Koordination des Unternehmens. Nach einer Untersuchung von Information als Produktionsfaktor bestimmt Schüler (1989, S. 184) den Gegenstand des IM als „die verantwortliche Gestaltung der betrieblichen Informationswirtschaft im weitesten Sinn – von ihrer Konzeption im Sinn einer Unterstützung der strategischen Unternehmensziele bis zur Realisation unter den üblichen Effizienzgesichtspunkten, wie sie für alle betrieblichen Funktionen gelten“. Obwohl Koordination als Untersuchungsgegenstand ein Streitobjekt zwischen Unternehmensführung, Controlling und IM sein kann, soll dieser Konflikt nicht weiter erörtert werden. Es lässt sich aber feststellen, dass die Gestaltung der IS eines Unternehmens zu den zentralen unternehmerischen Aufgaben gehört. Ob man sie mehr über die Frage der Inhalte, der Planung und Gestaltung oder mehr über die Frage der Informationsströme und -strukturen definiert, sei dahingestellt, unbestritten ist aber ihre Wichtigkeit und die ihrer abgestimmten Governance.

Die Ableitung der Bedeutung des IM aus der Beeinflussung der Unternehmensstrategie hat seit Mitte der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts durch die Diskussion über *strategische IS (SIS)* Bedeutung erlangt. Das Beispiel von American Airlines, in dem das Unternehmen durch die Umsetzung von IKT-Potenzialen in ein Reservierungssystem Wettbewerbsvorteile in seinem Kerngeschäft erlangte, war Beginn einer Fülle von Beiträgen, Wettbewerbsvorteile durch die Nutzung von IKT zu beschreiben. Derartige Wettbewerbsvorteile werden heute mit der vergleichsweise nüchternen Erwartung betrachtet, dass nicht nur das Sichern von Vorteilen, sondern vor allem auch das Vermeiden von Nachteilen wichtig ist. Wettbewerbsdynamisch zeigen sich neue Anwendungen von IKT regelmäßig nicht nur als Effizienzsteigerung, sondern auch vor allem als Paradigmenwechsel. Der Wechsel von der verbesserten Kundenführung durch Anwendungssysteme zum Electronic-Home-Banking zeigt eine derartige Paradigmenverschiebung. SIS waren demnach für Unternehmensleitungen deutlicher Anlass zur Kenntnis zu nehmen, dass durch die Nutzung von IKT nicht nur Effizienzvorteile, sondern tatsächlich auch über Kostendifferenzen zwischen Unternehmen hinausgehende Wettbewerbs- und Markt vorteile erreicht werden können.

In der danach erfolgten Diskussion um das *Business Process Reengineering (BPR)* wurde der Einsatz von IKT als selbstverständlich betrachtet. Es ist in allen Publikationen nachzulesen, dass BPR nur unter Nutzung von IKT durchgeführt werden kann. Diese *Enabling*-Funktion wird zunächst prozessorientiert motiviert. Dass auf gemeinschaftliches Material in Form von gemeinsamen Daten und Informationen durch Datenbankintegration zurückgegriffen wird, ist ein weiterer Beleg für die Bedeutung des IM. IKT hat zwar eine prägende Rolle, aber nun als ein vollständig integrierter Teil des Ganzen.

Diese ermögliche Funktion der IKT spiegelt sich auch in den aktuellen Ansätzen zum *Wissensmanagement* wider. Viele davon bauen auf IKT auf, um die Speicherung von und den Zugriff auf größere Mengen „Wissens“ zu ermöglichen und räumliche Distanzen bei der Wissensarbeit zu überwinden. Die damit verbundene systematische Gestaltung von Wissensflüssen verändert das Angebot von und die Nachfrage nach Information im Unternehmen. Doch erschöpft sich Wissensmanagement nicht im Management von Informationstechnik. Zum einen ist Wissen nicht immer durch IKT speicherbar und kommunizierbar, weil es *tacit*, also verborgen ist. Zum anderen muss Wissensmanagement über die informationswirtschaftliche Sicht hinaus die Voraussetzungen für ein Gelingen von Wissensflüssen schaffen. Dies erfordert Veränderungen in der Organisation und der Kultur des Unternehmens. Wie beim BPR fügt sich auch in diesem Fall das Management und die Gestaltung von IKT als ein wichtiger Baustein in das Gesamtgebäude Wissensmanagement ein.

Der systematische Umgang mit Unternehmenswissen birgt große Herausforderungen für das IM. Große Mengen explizierten Wissens lassen die Datenflut noch bedrohlicher als bisher erscheinen. Um erfolgreiches Wissensmanagement zu ermöglichen, muss es gelingen, den Zugang und Umgang mit großen Beständen an schwach strukturierter Information zu erleichtern. Darüber hinaus macht die Diskussion um Unternehmenskulturen und Visionen deutlich, dass die Führung von Unternehmen durch die Vermittlung von Informationen und Wissen geschieht. Da das IM diese Vermittlungsprozesse gestalten will, kommt dem IM immer mehr die Aufgabe des *Interpretationsmanagement* zu. Eine Beschränkung auf die Unterstützung der Unternehmenskoordination durch die effiziente Abwicklung bestehender Geschäftsprozesse oder das Schaffen von Wettbewerbsvorteilen mittels SIS greift zu kurz.

Vor dem Hintergrund zahlreicher fehlgeschlagener Projekte, gewinnt IM auch dadurch an Bedeutung, dass sich die Gestaltungsmöglichkeiten der betrieblichen Informationswirtschaft im Spannungsfeld zwischen technologisch Machbarem, den arbeitsorganisatorischen Anforderungen der Mitarbeiter an Informationssysteme und der organisatorischen Konfiguration selbst, befinden. Im Management dieses Spannungsfeldes liegt eine zentrale Herausforderung an das IM.

Die Aktualität der Frage nach dem Wertbeitrag von IKT verdeutlicht ein Beitrag von Carr (2003). Unter dem Titel „*IT doesn't matter*“ postuliert er die These, dass aufgrund des allgemeinen Verbreitungsgrades von IKT die Unternehmen durch deren Einsatz keine Wettbewerbsvorteile mehr erzielen können. Seiner Argumentation folgend sind IKT durch die Verbreitung und Standardisierung zu einer allgemein verfügbaren Infrastruktur (*commodity*), vergleichbar der elektrischen Energie oder dem Eisenbahnnetz, geworden. Daraus leitet Carr die Empfehlung ab, das IM dem Primat der Kostenorientierung zu unterwerfen. Der Wertbeitrag des IM läge damit in der möglichst effizienten und kostengünstigen Bereitstellung dieser *Commodity*. Allerdings vernachlässigt er in seinen Überlegungen Fragen nach dem Anwendungskontext und den unterschiedlichen Möglichkeiten der Verwendung von IKT stark. Diese Argumente werden in der darauf folgenden Debatte von zahlreichen Autoren aufgegriffen (Brown und Hagel 2003; McFarlan und Nolan 2003).

Varian (2004) fasst den Diskurs treffend zusammen. Er stimmt Carr zunächst zu, dass seine These richtig sei. Es ist nicht die IKT selbst, die einen Wert erzeugt, sondern die Fähigkeit sie richtig anzuwenden. In diesem Kontext wird die zentrale Bedeutung des IM als anwender- und unternehmensorientierte Koordinations- und Gestaltungsfunktion deutlich: „*Information Technology does not matter, Information Management does.*“

1.2 Ziel des Buches

Dieses Buch will dem Leser ein umfassendes Verständnis des IM nahe bringen. Es gehören alle Aufgaben, die sich mit der Planung, Organisation und Kontrolle der Nutzung der Ressource Information, der notwendigen IS und IKT befassen, zum Bereich IM, ebenso wie die dazu erforderlichen Führungs- und Gestaltungsaufgaben. IM ist sowohl Management- wie Technikdisziplin und gehört zu den elementaren Bestandteilen der Unternehmensführung.

Zunächst wird der Rahmen dargelegt, der die Struktur und die konzeptionelle Basis der Betrachtungen dieses Buchs liefert. Ich beginne mit der Analyse der Bedeutung von IM als Managementaufgabe. Um Klarheit in der umfangreichen Begriffswelt dieses Themas zu erreichen, werden im Lauf des zweiten Kapitels auch Grundbegriffe geklärt, die zum Verständnis einzelner Aspekte des IM notwendig sind. Der Informationsbegriff mit seinen unterschiedlichen Dimensionen vom Modell zum Wirtschaftsgut wird ebenso aufgearbeitet wie das zugrunde liegende Managementverständnis. Will man sich mit dem Management von Informationssystemen beschäftigen, muss zunächst geklärt werden, was unter Informationssystemen zu verstehen ist, und auch, wo die Abgrenzung zur Informations- und Kommunikationstechnik liegt. Ein wichtiger Punkt ist hier insbesondere die Begriffsklärung der häufig synonym verwendeten Ausdrücke Technik und Technologie.

Es gibt zahlreiche Modelle und Ansätze zum IM in der Literatur, von denen nur einige ausgewählte vorgestellt werden sollen. Zum einen sind die problemorientierten Ansätze zum IM zu nennen, die v. a. in den USA vorangetrieben werden und versuchen, Wechselwirkungen zwischen IM und Organisation herauszuarbeiten. Daneben werden im deutschen Sprachraum aufgabenorientierte Ansätze verfolgt, die sich auf eine möglichst umfassende Auflistung der Aufgaben und Ziele des IM konzentrieren. Wollnik (1988) liefert mit seinem Ebenenmodell und dem Gliederungsprinzip der Abstufung zur Techniknähe einen weiteren konzeptionellen Typus, IM zu strukturieren. Schließlich werden auch Architekturmodelle aus der Softwareentwicklung entlehnt. Diesen Konzepten stelle ich ein eigenes Modell des IM gegenüber, das die theoretische und strukturelle Basis dieses Buchs darstellt. Es vereint Elemente aus Ebenen- und Architekturmodellen, um so dem Ineinandergreifen der einzelnen Managementaufgaben des IM in den Bereichen Informationswirtschaft, Informationssysteme, Informations- und Kommunikationstechnik und Führungsaufgaben gerecht zu werden.

Die zentrale Fragestellung des IM im Bereich *Informationswirtschaft* ist die nach dem Gleichgewicht zwischen Informationsangebot und -bedarf. Wie kann dieses Gleichgewicht, wenn überhaupt möglich, hergestellt und aufrechterhalten werden? Um ein dem Informationsbedarf entsprechendes Angebot bereitstellen zu können, muss der Informationsbedarf zunächst ermittelt werden. Hier ist es wichtig, zwischen geäußerter Informationsnachfrage und dem zunächst impliziten Informationsbedarf zu unterscheiden und eine adäquate Methode zur Ermittlung des Informationsbedarfs zu wählen. Der nächste Schritt ist das Management des Informationsangebots. Hier stellt sich zum einen die Frage nach den zu integrierenden Informationsquellen und zum anderen nach der Informationslogistik, d. h. wie kommt die richtige Information in der richtigen Granularität zur richtigen Zeit an den richtigen Adressaten? Das Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft stellt den Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilbereichen der Informationswirtschaft, Informationsquellen, -ressourcen, -angebot, -nachfrage, -verwendung und Kommunikation her.

Eine wichtige Aufgabe des *Managements der Informationssysteme* ist zunächst das Management der Daten, d. h. die Frage nach der Datenarchitektur: wie sehen die den IS des Unternehmens zugrunde liegenden Datenmodelle aus, gibt es Referenzmodelle, die herangezogen werden können? Im Rahmen der Datenhaltung setze ich mich daher mit Ansätzen zum Datenmanagement auseinander. Der Erstellung und Implementierung von Informationssystemen liegt das Verständnis der zu unterstützenden Geschäftsprozesse zugrunde. Die Kenntnis von Instrumenten und Ansätzen der Prozessmodellierung, der Anwendung von Referenzmodellen und auch der Prozessbeurteilung sind wichtige Grundlagen. Die systematische Zusammenstellung der Aufgaben des Managements der Informationssysteme entlang des Anwendungslebenszyklus beginnt mit der Entscheidung für eine neue Anwendung: soll diese selbst erstellt werden oder soll ein Standardprodukt erworben werden? Welche Kriterien spielen eine Rolle, welche Vorgehensweisen sind denkbar? Im weiteren Verlauf muss die Anwendung eingeführt werden: welche Methoden existieren und welche Vor- und Nachteile bieten sie? Wie werden Anwendungsentwicklungsprojekte von z. T. beträchtlichem finanziellem und personellem Aufwand gemanagt, was sind kritische Faktoren für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Auch der Überblick und das Management der Gesamtheit der in einem Unternehmen vorhandenen Anwendungen sowie Kosten- bzw. Risiko-Nutzen-Betrachtungen gehören zu den Aufgabenbereichen des Managements der Informationssysteme.

Die Ebene größter Techniknähe ist die Ebene des *Managements der Informations- und Kommunikationstechnik*. Sie beinhaltet das Management der Technik, der Basisfunktionalitäten und -technik, von Technikbündeln und der Aneignung von IKT. In diesem Kapitel gehe ich der Frage nach, wie Technikmanagement gestaltet werden kann, wo bspw. die Unterschiede zwischen strategischem und operativem Technikmanagement liegen und welche Rolle *Disruptive Technologies* im Technikmanagement spielen. Außerdem geht es darum, wie die Verarbeitung der Daten, die Datenqualität oder die Verteilung der informationstechnischen Ressourcen organisiert werden kann, d. h. was unter dem Management der Basistechnik zu verstehen ist. Das Management von Technikbündeln wird am Beispiel

der Client-Server-Architektur erläutert. Genau wie bei Anwendungen muss auch die Aneignung von neuen IKT geplant und gesteuert werden. Diese Managementaufgabe wird anhand verschiedener Theorien erörtert.

Als übergreifendes und integratives Element stehen den Ebenen Informationswirtschaft, Management der Informationssysteme und Management der IKT die *Führungs-aufgaben des IM* gegenüber. Ausgehend von den Gestaltungs- und Planungsaufgaben wird die Fragestellung des Zusammenspiels von IM und der Unternehmensstrategie erörtert. Diskutiert werden zum einen die Ausrichtung der Informationssysteme an der Unternehmensstrategie und zum anderen aber auch die Ermöglichung von Unternehmensstrategien, Geschäftsmodelle oder Organisationsformen, die erst durch IKT ermöglicht werden. Zu den Führungsaufgaben des IM gehören neben strategischen und organisatorischen auch Personalfragestellungen bspw. welche Anforderungen werden an IM-Mitarbeiter gestellt oder auch an das Mitarbeitermanagement im Bereich IM und wie ist die Rolle eines CIO charakterisiert. Die IM-Strategiebildung ist eine Gestaltungsaufgabe des IM ebenso wie die Synchronisation der unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten von Technik und Organisation. Unter dem Schlagwort Management der Leistungserbringung wird ebenenübergreifend die Bedeutung von Referenzprozessen für das IM diskutiert und auf mögliche Sourcing- und Shoring-Strategien bei der Leistungserbringung eingegangen. Mittels IT-Servicekatalogen wird dargelegt, wie die Ausübung und Aufrechterhaltung der Geschäftsprozesse unterstützt werden kann.

IT-Controlling stellt die Basis für Entscheidungen über den Technikeinsatz im Unternehmen dar. Ich setze mich mit Nutzenbewertung auseinander, d. h. welche Kriterien und Ansätze gibt es, um Kosten-Nutzenbetrachtungen anzustellen und was ist unter dem Stichwort Produktivitätsparadoxon zu verstehen, außerdem mit den Themen Portfolio- und Projektcontrolling im Bereich IM.

Das Management der Informationssicherheit beschäftigt sich mit dem Prozess und den Herausforderungen zur Risikobewältigung und zeigt dabei geeignete Managementsysteme auf.

Unternehmensübergreifende Wertschöpfung, Wissensmanagement, Ubiquitous Computing und Everything as a Service sind aktuelle Herausforderungen an das IM. Sie können nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen in die Gesamtkonzeption des IM eines Unternehmens eingebettet werden. Um den Zusammenhang bzw. den Überschneidungsbereich zu dem bereits zu den Ebenen des IM Gesagten deutlich zu machen, werden diese Themen entlang des IM-Modells aufgearbeitet und Verbindungen aufgezeigt.

Der Komplexität des Themas Informationsmanagement will das Buch nicht durch Simplifizierung, sondern mit sensibilisierender Diskussion entgegentreten und dazu beitragen, die Diskussion um das IM differenziert zu führen. Auch weil es sich als hinreichend schwierig erweist, die Problematik des IM von der Informationswirtschaft bis zu den Hardware-Techniken überhaupt ganzheitlich zu betrachten, verzichte ich auf eine nahe liegende formale Modellierung des Gegenstandsbereiches. Zwar sehe ich IM auch als einen Prozess, derzeit ist aber nach wie vor der inhaltlichen, aufgabenorientierten Beschreibung gegenüber einem normativen Ablauf der Erfüllung der Aufgaben des IM Vorzug einzuräum.

men. Die Problemlage als auch die Aufgaben des IM sind transparent zu machen und sowohl Lösungsmöglichkeiten als auch Begrenzungen zu zeigen.

Das Buch versteht sich als Lehrbuch und weniger als umfassende, wissenschaftliche Monographie. Verständlichkeit und Verwendbarkeit stehen – soweit vom Autor zu beurteilen – im Vordergrund. Daher ist das Buch eher pragmatisch geschrieben und verzichtet weitgehend auf formale Ableitungen. Wenn vom Umfang vertretbar, werden empirische und theoriebasierte Ergebnisse der IM-Forschung eingearbeitet, anderenfalls wird auf die Literatur verwiesen.

1.3 Aufbau des Buches

Dieses Buch gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil umfasst die Grundlagen, die zum Verständnis der nachfolgenden Inhalte benötigt werden. So werden im Kapitel „Begriffe und Definitionen“ nicht nur die Definitionen für das Verständnis des IM dargelegt, sondern auch die Varietät und der Kontrastreichtum unterschiedlicher Verständnisse scheinbar einfacher Grundbegriffe deutlich gemacht. Hieran schließt sich ein Kapitel über die Grundlagen der Modellierung an, in welchem ausgewählte Modellierungssprachen vorgestellt werden.

Im zweiten Teil dieses Buches werden die Aufgaben des Informationsmanagements besprochen. Hierzu werden in Kap. 4 die vorherrschenden Konzepte des IM einander gegenübergestellt und in ein Modell für das IM überführt. Auf dieses Modell baut die Struktur der nächsten vier Kapitel auf. So wird in Kap. 5 das Management der Informationswirtschaft, in Kap. 6 das Management der Informationssysteme, in Kap. 7 das Management der Informations- und Kommunikationstechnik beschrieben. Kapitel 8 beschreibt schließlich die alle Ebenen betreffenden Führungsaufgaben des Informationsmanagements.

Der dritte Teil dieses Buchs beschreibt Einsatzfelder des Informationsmanagements. Hierzu werden in Kap. 9 verschiedene Referenzmodelle vorgestellt. In Kap. 10 werden sodann unterschiedliche Einsatzfelder und Herausforderungen für das Informationsmanagement wie beispielsweise die unternehmensübergreifende Wertschöpfung, das Wissensmanagement oder Cloud Computing vor dem Hintergrund des Informationsmanagements diskutiert. Das letzte Kapitel bildet schließlich eine fiktive Fallstudie welche die in diesem Buch erörterten Themen aufgreift und den Leser dazu auffordert, diese am konkreten Beispiel nochmals zu durchdenken.

Die Kapitel und Teilkapitel können in unterschiedlicher Folge gelesen werden. Wer zunächst die einzelnen Aufgaben im Detail kennen lernen möchte, bevor er sich den Rahmen für das IM setzenden Führungsaufgaben zuwendet, kann sich an die Reihenfolge im Buch halten. Wer aber zuerst einen Überblick über diese Rahmen setzenden Führungsaufgaben benötigt, kann mit Kapitel sechs beginnen und dann je nach Bedarf die anderen Kapitel lesen.

Literatur

- Brown, J. S., & Hagel, J. (2003). *Letter from John Seely Brown and John Hagel III*. www.hbr.org. Zugriffen: 14.07.2003.
- Brynjolfsson, E. (1993). The Productivity Paradox of Information Technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 67–77.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (1996). Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending. *Management Science*, 42(4), 541–558.
- Carr, N. G. (2003). IT Doesn't Matter. *Harvard Business Review*, 81, 41–49.
- Harris, S. E., & Katz, J. L. (1988). *Profitability and Information Technology Capital Intensity in the Insurance Industry*. Konferenzbeitrag 21st Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences. (S. 124–130), Hawaii.
- Krcmar, H. (1990a). Informationsverarbeitungs-Controlling: Zielsetzung und Erfolgsfaktoren. *Information Management*, 5(3), 6–15.
- Krcmar, H. (1992b). Informationsverarbeitungs-Controlling in der Praxis. *Information Management*, 7(2), 16–18.
- McFarlan, F. W., & Nolan, R. L. (2003). *Letter from F. Warren McFarlan and Richard L. Nolan*. www.hbr.org. Zugriffen: 14.07.2003.
- Panko, R. R. (1991). Is Office Productivity Stagnant? *MIS Quarterly*, 15(2), 191–203.
- Schüler, W. (1989). Informationsmanagement: Gegenstand und organisatorische Konsequenzen. In K. Spremann, & E. Zur (Hrsg.), *Informationstechnologie und strategische Führung* (S. 181–187). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Varian, H.R. (2004, 6.05.). How Much Does Information Technology Matter? *The New York Times*.
- Wollnik, M. (1988). Ein Referenzmodell des Informationsmanagements. *Information Management*, 3(3), 34–43.

Teil I

Grundlagen

In diesem Kapitel wird durch die Definition notwendiger Grundbegriffe die Basis gelegt, um die Konzepte des Informationsmanagements (IM) angehen zu können. Die Gegenüberstellung der Informationstechnik und -technologie als Versuch der näheren Beschreibung des IM wird um die Terminologie der Informations- und Kommunikationssysteme ergänzt. Abschließend wird mit Hilfe der Beschreibung des Verständnisses von Management die Grundlage für die weiteren Ausführungen dieses Buches gebildet.

2.1 Syntax, Daten, Information, Wissen

An Daten fehlt es heute kaum in einem Unternehmen. Wir haben eher zu viel davon. Information hingegen ist noch immer Mangelware, und man kann sich nicht darauf verlassen, dass alle Manager wissen, wie man von Daten zu Informationen kommt. (Malik 2000, S. 350)

Da die Nutzung von **Informations- und Kommunikationstechniken (IKT)** als **Datenverarbeitung (DV)**, **Informationsverarbeitung (IV)** und oft auch als **Wissensverarbeitung (WV)** bezeichnet wird, legt dies nahe, *Daten*, *Information* und *Wissen* seien das Gleiche. Dem ist jedoch nicht so. Gleichwohl wird der Inhalt des Begriffs *Information* nach wie vor kontrovers diskutiert.

Bevor ausführlich auf die Auffassungen von *Information* eingegangen wird, soll an einem Beispiel der **Zusammenhang zwischen Zeichen, Daten, Information und Wissen dargestellt werden** (vgl. Abb. 2.1).

Auf der untersten Ebene befindet sich ein großer Vorrat verschiedener **Zeichen als Basis** aller weiter oben angesiedelten Begriffe. Werden die **Zeichen in einen regelbasierten Zusammenhang gebracht**, kann man von **Daten** sprechen. Die Anreicherung mit **zusätzlichem Kontext verleiht den Daten eine Bedeutung**, so dass **Information** entsteht. Im obigen Beispiel versteht man **mithilfe des Kontexts**, dass mit 0,87 der Wert des Dollars in Euro

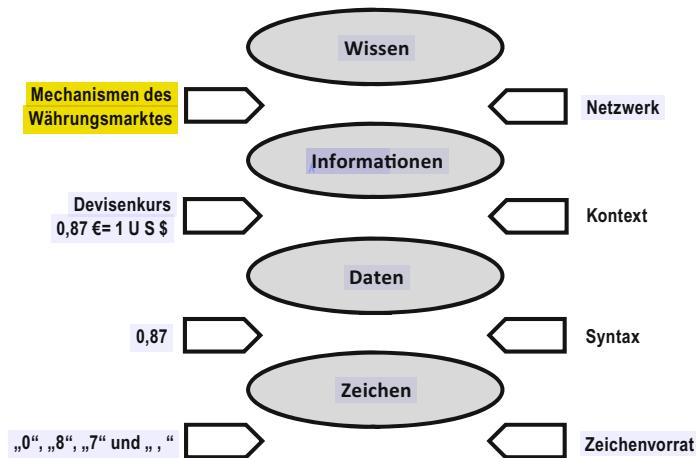


Abb. 2.1 Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Begriffshierarchie (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 6)

gemeint ist. Wird Information mit anderen Informationen vernetzt, entsteht Wissen auf einer noch höheren Ebene der Begriffshierarchie (Rehäuser und Krcmar 1996).

Im Folgenden werden aus der Fülle dessen, was zu Information bereits geschrieben wurde, einige Aspekte herausgegriffen, die für ein besseres Verständnis der Aufgaben und Probleme des IM von Bedeutung sind. Neben der allgemeinsprachlichen Verwendung sind das die nachrichtenorientierte Perspektive, die Sichtweise nach ISO/IEC 2382 (früher DIN 44300), die Semiotik und das betriebswirtschaftliche Verständnis von Information. Schließlich wird auf den Modellcharakter der Information und die Implikationen daraus hingewiesen.

Die *allgemeinsprachliche Verwendung von Information* berücksichtigt, dass jeder täglich mit Informationen aller Art konfrontiert wird. Dies gilt für das Aufschlagen einer Zeitung ebenso wie für den Prozess des „sich Informierens“, wenn man in einer fremden Stadt ankommt und sich bei der „Information“ erkundigt.

In Bezug auf die große Menge an Informationen, mit denen viele Menschen im Alltag konfrontiert werden, ist häufig die Rede vom „Informationsüberfluss“ (Hennings und Wersig 2003). Nielsen verwendet in seiner vielgelesenen *Alert Box* in diesem Zusammenhang sogar den Begriff „Information Pollution“ (Nielsen 2004). Den umgangssprachlichen Gebrauch von Information definiert Seiffert (1971, S. 24) als „eine [...] gegenwarts- und praxisbezogene Mitteilung über Dinge, die uns im Augenblick zu wissen wichtig sind.“

Etymologisch lässt sich Information aus dem lateinischen „informatio“ („Auskunft“, „Vorstellung“) ableiten, während „informare“ mit den Bestandteilen „in“ und „forma“ „eine Gestalt geben“ bedeutet. Spinner (1998) liefert darüber hinaus eine sehr weit greifende Erläuterung des Begriffs: „Information als inhaltlicher Kernbestandteil des Wissens besteht in der auf vielfältige Weise (in Worten, Bildern, Gesten u. dgl.) ausdrückbaren

Deklaration dessen, was – behauptungsgemäß, angeblich, mutmaßlich, fälschlich – „der Fall ist (war, sein wird, sein könnte)“, und zwar durch Angabe der ausgeschlossenen Alternativen im Möglichkeitsraum einer bestimmten „Welt.“ (Spinner 1998, S. 16 f.)

Die *Nachrichtentheorie* reduziert den Informationsbegriff auf Mitteilung und Nachricht (Shannon und Weaver 1976). Information wird verstanden als „diejenige Unsicherheit, die durch das Erscheinen des betreffenden Zeichens beseitigt wird“ (Gitt 1989, S. 4). Der nachrichtentechnische Informationsbegriff versucht, den Informationsgehalt eines Zeichens zu ermitteln, um daraus Hinweise zur Codierung abzuleiten. Der Informationsgehalt wird durch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Zeichens im Rahmen einer Nachricht gemessen. Mit abnehmender Auftrittswahrscheinlichkeit nimmt die Überraschung des Erscheinen eines Zeichens zu, also auch sein Informationsgehalt. Indem sich die Informationstheorie mit der Auftrittswahrscheinlichkeit von Zeichen befasst, wird der Informationsbegriff auf eine statistische Dimension reduziert. Dies erlaubt, und darin liegt der Vorteil dieser Begriffsbildung, quantitative Aussagen über den Informationsgehalt von Zeichen, so dass die Übertragung durch Nachrichtenübertragungskanäle besser untersucht werden kann. Diese Art der Analyse versteht Information als eine Auswahl und Aneinanderreihung von Zeichen. Die informationstheoretische Sicht zeigt nicht, inwieweit bspw. ein Satz oder Wort verständlich, richtig, falsch oder ohne Bedeutung ist.

Die Norm ISO/IEC 2382 (International Organization for Standardization (ISO) 1993) (früher: Deutsches Institut für Normung (DIN) 1988; FNI 1972) vermeidet die Erklärung des Begriffs, indem sie ausschließlich die Begriffe „Zeichen“, „Signal“, „Nachricht“ und „Daten“ nutzt. Signale sind als physikalisch wahrnehmbare Tatbestände die Voraussetzung für die Übermittlung und Speicherung von Zeichen. Zwischen Nachricht und Daten wird anhand der Verwendung so differenziert, dass die Zeichenübertragung zu Nachrichten führt, während ihre Speicherung in Datenform geschieht. [哲, 仁] {&S-ff}

Mehr Erklärungspotenzial weist die *Semiotik* auf, die als eine allgemeine Lehre von Zeichen und Zeichenreihen die Aspekte Syntaktik, Semantik, Sigmatik und Pragmatik untersucht (vgl. Abb. 2.2). [语] SaÖ[ff, {&S-Qšū[ff(语) 仁 NI[ff

[语] 仁 u([ff, 仁 Š [ž u([ff

► Die **Syntaktik** oder Syntax befasst sich mit der Beziehung zwischen den Zeichen eines Sprachsystems, also den durch Konvention festgelegten Regeln einer Sprache, nach denen einzelne Zeichen zu gültigen Ausdrücken und Sätzen kombiniert werden können.

► Die **Sigmatik** ist die Theorie der Referenzen und befasst sich mit der Relation zwischen dem Sprachzeichen und dem bezeichneten Objekt.

► Die **Semantik** befasst sich mit der möglichen inhaltlichen Bedeutung von Zeichen. Sie untersucht sowohl die Beziehung zwischen dem Zeichen und seiner Bedeutung als auch die Beziehung zwischen dem Zeichen und dem bezeichneten Objekt (Sigmatik).

► Die **Pragmatik** bezieht sich auf die Relation zwischen dem Zeichen und seinem Verwender, d. h. auf die Absicht, die der Sender mit der Information verfolgt.

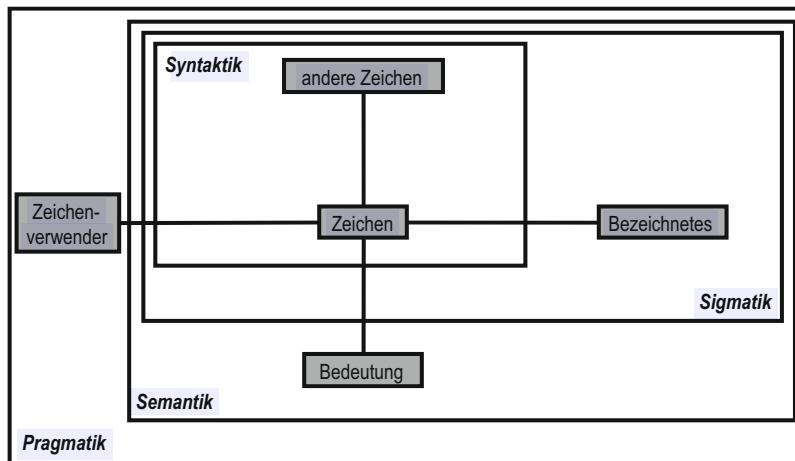


Abb. 2.2 Syntaktik, Sigmatik, Semantik und Pragmatik (Quelle: Berthel 1975, S. 1869)

Tab. 2.1 Verschiedene Bedeutungen von Information (Quelle: In Anlehnung an Rauterberg 1989, S. 220)

1. Information als Nachricht; (Syntax)
2. Information als Bedeutung der Nachricht; (Semantik)
3. Information als Wirkung der Nachricht; (Pragmatik)
4. Information als Prozess
5. Information als Wissen
6. Information als Bestandteil der Weltstruktur

符hao

die nötige Kraft aufbringen, die Fähigkeit haben,
ist anderseits etwas zu tun.

Die semiotische Analyse der Information vermag die Beziehungen zwischen dem Objekt und dem Begriff der Information genauer zu definieren. Im Sinne der Sigmatik handelt es sich hierbei um eine Abbildung eines bezeichneten Objekts. Regeln, nach denen diese Abbildung erfolgen kann, werden durch die Syntaktik gebildet. Semantik nimmt an, dass Inhalt (also Daten) und seine Bedeutung separat und voneinander trennbar sind. Der Verwendungszusammenhang wird als Pragmatik bezeichnet. Rauterberg (1989) fasst die verschiedenen Bedeutungen des Informationsbegriffes in Tab. 2.1 zusammen.

Er stellt dabei im Gegensatz zum informationstechnischen Ansatz von Shannon die Fähigkeit des *Lernens* beim Empfänger einer Information als wichtigste Eigenschaft des Begriffs heraus (Rauterberg 1989, S. 221). Aus seiner Sichtweise ist daher die Unterscheidung der vorhandenen Information *vor* und *nach* dem Empfang entscheidend für die Betrachtung eines theoretischen Ansatzes. Das folgende Zitat versucht den Sachverhalt zu verdeutlichen: „*Informationen verändern, wenn sie erfolgreich sind, die Basis ihrer eigenen Quantifikation*“ (Weizsäcker 1974, S. 88). Es existieren eine Reihe von theoretischen Ansätzen zur Lösung dieses Problems, welche in Tab. 2.2. im direkten Vergleich aufgezeigt werden.

Tab. 2.2 Vergleich der theoretischen Ansätze zur Information (Quelle: In Anlehnung an Rauterberg 1989, S. 221)

	vor Empfang	nach Empfang
(Hartley 1928)	Entscheidungsfreiheit	Entscheidungsgehalt
(Shannon und Weaver 1962)	Ungewissheit Wahlfreiheit	Gewissheit Information
(Brillouin 1964)	Ungewissheit	Information
(Zucker 1974)	potenzielle Information	aktuelle Information
(Topsøe 1974)	Entropie	Informationsmenge

Neben den bereits aufgezeigten Ansätzen hat die *Betriebswirtschaftslehre* dem Begriff „Information“ im Lauf der Zeit zunehmende Beachtung geschenkt. Die vielzitierte Definition „Information ist zweckbezogenes Wissen“ (Wittmann 1959, S. 14), setzt den Begriff der Information in den Verwendungszusammenhang, wirft jedoch zwei weitere Probleme auf: Zum einen „Was ist Wissen?“ und zum anderen „Was bedeutet zweckbezogen?“. Es ist zwar sprachlich möglich, erscheint aber nicht besonders zweckmäßig, den Begriff „Information“ durch den erst zu definierenden Begriff „Wissen“ zu umschreiben. Zweckorientierung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass nur solches Wissen als Information bezeichnet wird, das dazu dient, Entscheidungen oder Handeln vorzubereiten. Die Meinung deckt sich mit der Sichtweise von Hübner (1996, S. 3), dass Information sowohl als auslösendes, als auch als unterstützendes Element von Tätigkeiten in verschiedenen Lebensbereichen betrachtet werden kann.

Dies hat zur Aufwertung von Information zum *Produktionsfaktor* im betrieblichen Leistungserstellungsprozess geführt. In volkswirtschaftlichen Produktionsfaktorsystemen werden die Produktionsfaktoren Arbeit, Boden bzw. Natur- und Sachkapital unterschieden. Innerhalb der Betriebswirtschaftslehre greift man zunächst auf die Faktorsystematik nach Gutenberg (1979) zurück, der die Elementarfaktoren objektbezogene Arbeitsleistung, Betriebsmittel und Werkstoffe sowie dispositive Faktoren (Betriebs- und Geschäftsführung, Organisation und Planung) unterscheidet. Diese Klassifikation verwendet er als Grundlage seiner produktions- und kostentheoretischen Überlegungen. Die Kombination der Ressourcen bestimmt dabei das Ergebnis unternehmerischen Handelns.

Die von Gutenberg vorgelegte Systematik wurde von anderen Autoren modifiziert und explizit um Information erweitert (Mag 1984; Pietsch et al. 2004; Zimmermann 1972). Witte (1972, S. 64) beschreibt Information als eine „immaterielle, aber keineswegs kostenlose Ressource“. Seitdem hat sich die Behandlung von Information als Ressource im deutschen wie im amerikanischen Sprachraum (dort als „Information Ressources Management“) (Horton 1981) durchgesetzt.

Information zählt unter bestimmten Voraussetzungen zu den Wirtschaftsgütern (Bode 1993, S. 61 f.). Aus der Sicht des Wirtschaftsguts als technisches Mittel sind neben der Verwendung für Zwecke des Wirtschaftssubjekts selbst, das Vorhandensein und die Verfügbarkeit im Wirkungsbereich eines Wirtschaftssubjekts sowie die Übertragbarkeit von

Tab. 2.3 Vergleich von materiellen Wirtschaftsgütern und Information (Quelle: In Anlehnung an Pietsch et al. 2004, S. 46)

Materielles Wirtschaftsgut	Information
Hohe Vervielfältigungskosten	Niedrige Vervielfältigungskosten
Angleichung der Grenzkosten an die Durchschnittskosten	Grenzkosten der (Re-)Produktion nahe Null
Wertverlust durch Gebrauch	Kein Wertverlust durch Gebrauch
Individueller Besitz	Vielfacher Besitz möglich
Wertverlust durch Teilung, begrenzte Teilbarkeit	Kein Wertverlust durch Teilung, fast beliebige Teilbarkeit
Identifikations- und Schutzmöglichkeit	Probleme des Datenschutzes und der Datensicherheit
Logistik oft aufwändig	Logistik einfach
Preis/Wert im Markt ermittelbar	Preis/Wert nur schwer bestimmbar
Begrenzte Kombinationsmöglichkeiten	Ansammlung schafft bereits neue Qualitäten, weitgehende Möglichkeiten der Erweiterung und Verdichtung

„Informationen haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaft.“

„Informationen haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaft.“ Bode (1993) weist am Beispiel einer Konjunkturprognose nach, dass *Informationsgüter* unter bestimmten Voraussetzungen diese Bedingungen erfüllen und damit vollwertige Wirtschaftsgüter neben Sachgütern und Dienstleistungen darstellen.

Obwohl Information zu den Produktionsfaktoren gezählt wird und ein Wirtschaftsgut darstellen kann, weist sie dennoch wesentliche Unterschiede zu materiellen Wirtschaftsgütern auf (siehe Tab. 2.3).

Darüber hinaus werden folgende Eigenschaften von Information erwähnt (Eschenroeder 1985; Picot 1988; Picot et al. 2003; Pietsch et al. 2004; Strassmann 1982):

- Informationen sind immaterielle Güter, die auch bei mehrfacher Nutzung nicht verbraucht werden.
- Informationen stiften dem Informationsverwender Nutzen, bspw. wenn sie in Handeln umgesetzt werden.
- Informationen sind keine freien Güter, sie können daher einen kostenadäquaten Wert haben.
- Der Wert der Information hängt von der kontextspezifischen und von der zeitlichen Verwendung ab.
- Der Wert der Information kann durch das Hinzufügen, Selektieren, Konkretisieren und Weglassen verändert werden. Information ist erweiterbar und verdichtbar.
- Es gibt unterschiedliche Qualitäten von Informationen, wie z. B. inhaltliche sowie zeitliche Genauigkeit, Vollständigkeit und Zuverlässigkeit.

- Informationen können mit Lichtgeschwindigkeit transportiert werden, auch wenn die Objekte, auf die sich die Information bezieht nicht mit der gleichen Geschwindigkeit transportiert werden können.
- Informationen sind leicht kopierbar, so dass sich die Durchsetzung exklusiver Rechte insbesondere Eigentumsrechte als schwierig erweist.
- Informationen werden kodiert übertragen, daher sind für ihren Austausch gemeinsame Standards notwendig.

Die in der Betriebswirtschaftslehre „übliche“ Definition von Information als zweckbezogenes Wissen geht – trotz ihres wesentlichen Beitrages der Zweckorientierung – an zwei wesentlichen Aspekten von Information vorbei, die gleichzeitig gelten: **Information ist einerseits ein abstraktes Modell und andererseits bei Übertragung und Speicherung immer an physikalische Signale gebunden.** Diese **Dualität** bedeutet, dass Informationen Modelle einer physischen Realität darstellen und gleichzeitig selbst physische Realität sind.

Abschließend lässt sich festhalten, dass jede klare sprachliche Regelung zunächst festhalten muss, welches das Objekt ist, über das Informationen bearbeitet werden. Dabei wird sich das IM immer auf einer höheren Abstraktionsstufe bewegen als z. B. die Produktion. Dieser Grundgedanke wird sich durch dieses Buch ziehen und dazu führen, dass die Darstellung in separaten Gliederungspunkten auf einer höher gelegenen Modellebene vollzogen wird. Auch die Modellbildung als Interpretationsprozess spielt eine wichtige Rolle im Management der Ressource Information. Neben der Modelleigenschaft ist eine enge Bindung physischer und informatorischer Aspekte eine zentrale Herausforderung des IM.

Rauterberg (1989) zeigt sechs Voraussetzungen auf, die ein konzeptioneller Rahmen erfüllen muss, um möglichst viele Betrachtungsperspektiven des Begriffs *Information* zu berücksichtigen:

1. „Ein lernendes System wird durch den Empfang und die Verarbeitung von Informationen verändert, was auch die Semantik und Pragmatik dieser Informationen bei wiederholter Übertragung beeinflusst.“
2. Lernende und handelnde Systeme verändern durch ihre Aktivitäten den Informationsgehalt der Umgebung bezüglich dieses Systems.
3. Die Semantik und Pragmatik der informationstragenden Nachrichten wird nicht, wie bisher, als unabhängig vom Wissensstand des jeweiligen Empfängers betrachtet.
4. Die semantische und pragmatische Übertragungsqualität der Information wird nicht – wie bisher – als unabhängig vom physikalischen Trägerprozess angesehen.
5. Nachrichten können sowohl informieren, als auch desinformieren; es gibt also etwas wie negative Information bzw. Des-Information; bisher wird der Informationsgehalt als wertfrei bzw. positiv neutral angesehen.
6. Information, die informieren sollen, muss in irgendeiner Art und Weise die Qualität der Neuartigkeit in sich tragen“ (Rauterberg 1989, S. 221).

Insgesamt zeigt sich, wie vielschichtig und umfangreich eine Betrachtung des Begriffs Information erfolgen muss, um alle denkbaren Aspekte zu integrieren. Eine vollständige theoretische Rahmenkonzeption zum Begriff *Information* ist daher nur äußerst schwer zu erstellen. Wesentliches Merkmal ist dabei der bereits in der Semiotik angesprochene Modellcharakter von Information. Steinmüller (1981, S. 73) schlägt deshalb vor, den Begriff „Information“ durch „ein immaterielles Modell eines Originals für Zweck eines Subjekts“ zu ersetzen. Die Themen „Information als Modell“, semantische Betrachtung von Information und der Aktualitätscharakter von Information selbst werden sich durch das Buch ziehen und in Abschn. 4.3 eingehender behandelt.

Als höchste Begriffsebene der betrachteten Hierarchie lässt sich Wissen bezeichnen. Wissen als wichtige Ressource der Unternehmen ist in den letzten Jahren in das Zentrum der Aufmerksamkeit von Unternehmen und Wissenschaft getreten. Die Bedeutung von Wissen als Wettbewerbsfaktoren für die Unternehmen wuchs in den letzten Jahren enorm an und ist als wichtiger Wettbewerbsfaktor erkannt (Nonaka 1991; Rehäuser und Krcmar 1996, S. 14).

Warum aber ist der Wettbewerbs Erfolg von Unternehmen immer stärker abhängig von einem effizienten und effektiven Umgang mit Wissen und warum sollten sich Unternehmen daher um ein passendes Management der Ressource Wissen kümmern? Vier Gründe lassen sich dafür anführen:

Der erste Grund ist die wachsende Wissensintensität der Leistungen, die Unternehmen am Markt anbieten und absetzen. Bereits 1991 schreibt Reich: „Core corporations no longer focus on products as such; their business strategies increasingly center upon specialised knowledge“ (Reich 1991, S. 84). Viele Unternehmen offerieren statt eines einfachen Produkts mittlerweile umfangreiche Beratungsleistungen und Zusatzdienstleistungen, um so, auf der Grundlage ihrer Produktpalette, speziell auf ein Kundenproblem zugeschnittenen Lösungen anbieten zu können. Diese individuell zugeschnittenen Lösungen setzen Wissen über Kundenprozesse und eigene Produkte voraus.

Der zweite Grund sind kürzere Lebenszyklen. Lösungs- und Produktanbieter stehen in einem intensiven Wettbewerb, der eine hohe Innovationsrate und damit schnelle Neuentwicklung von Produkten und Dienstleistungen erforderlich macht. Das kann sich zum einen auf die Produkt- und Dienstleistungsentwicklung beziehen, zum anderen aber auch auf organisatorische Veränderungsprogramme, wie sie z. B. mit der Umsetzung von eBusiness-Strategien einhergehen.

Der dritte Grund ist die zunehmende geografische Verteilung von wissensintensiven Prozessen im Unternehmen. Globale Unternehmen arbeiten in allen Regionen der Erde mit ihren Kunden an spezifisch zugeschnittenen Lösungen. Die Entstehung und Nutzung von Wissen des Unternehmens sollte damit nicht mehr auf einen Standort beschränkt sein.

Der vierte Grund sind schnellere Veränderungen der Humanressourcen. In Wachstumsmärkten können Mitarbeiter leicht zur Engpassressource werden. Personalressourcen werden in kurzer Zeit aufgebaut, doch wechseln Mitarbeiter bei einer guten Marktlage auch schneller ihren Arbeitgeber. Schnelle Veränderungen bei den Mitarbeitern bedeuten aber auch Veränderungen in der Wissensbasis der Organisation. Diese vier Gründe stellen

jeweils einzeln und auch zusammen genommen bisherige Mechanismen der Entstehung, des Transfers und der Nutzung von Wissen im Unternehmen in Frage. Wissensmanagement bietet Ansätze, diese Prozesse zu verbessern und einem systematischen Management zu unterwerfen, damit den genannten Herausforderungen begegnet werden kann.

Ein Beispiel soll veranschaulichen, wie durch Wissensmanagement der Umgang mit der Ressource Wissen verbessert werden kann. Die nationale Niederlassung eines globalen Anbieters von Telekommunikationssystemen in einem südamerikanischen Land steht vor einer besonderen Herausforderung. Kurzfristig ist er zur Abgabe eines Angebots für ein System für eine große Telefongesellschaft aufgefordert worden. Das System muss aber auf sehr spezielle Anforderungen des Kunden angepasst werden. Bisher hat sich aber noch kein Mitarbeiter in der Niederlassung mit einer solchen Problemstellung beschäftigt. Wegen des engen Zeitrahmens ist eine Neuentwicklung der Lösung undenkbar. Als letzte Möglichkeit entschließt sich der für das Angebot verantwortliche Projektleiter, über das Wissensmanagementsystem des Unternehmens einen geeigneten Ansprechpartner zu suchen. Er setzt eine Suchanfrage im Unternehmensverzeichnis ab und gibt die speziellen Anforderungen seines Projekts als Schlagworte an, um die Suche einzuschränken. Die Suche liefert eine Liste potentiell hilfreicher Mitarbeiter des Vertriebsbereichs dieser Sparte weltweit an die eine dringliche Anfrage versendet wird. Nach kurzer Zeit stellt sich heraus, dass bereits ein Mitarbeiter in einem europäischen Land eine sehr ähnliche Lösung für einen Kunden dort entwickelt hatte. Durch Einbindung des Experten und die Wieder-verwendung der Angebotsdokumente aus Europa ist der Projektleiter in Südamerika nun in der Lage, in der geforderten Zeit das Angebot zu erstellen.

Wie können nun Wege zu einem systematischeren Umgang damit aussehen? Wissensmanagement ist „[...] ein integriertes Interventionskonzept, das sich mit den Möglichkeiten zur Gestaltung der organisationalen Wissensbasis befasst“ (Probst et al. 2006, S. 23) Wissensmanagement will die Prozesse gestalten und steuern, die in systematischer Weise die Wissensbasis einer Organisation verändern.

► **Knowledge** is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experiences and information. It originates and is applied in the mind of knowers. In organizations, it often becomes embedded not only in documents or repositories but also in organizational routines, processes, practices, and norms (Davenport und Prusak 2000).

Wissen lässt sich in diesem Zusammenhang als ein Zusammenspiel von begrenzter Erfahrung, Werten, kontextbezogener Information und Expertenmeinungen beschreiben. Wissen stellt einen Bezugsrahmen bereit um neue Erfahrungen und Informationen auszuwerten und einzubeziehen. Seinen Ursprung und Anwendung findet es in den Gedanken derer, die es anwenden. In Organisationen ist Wissen häufig nicht nur in Dokumenten oder Datenbanken eingebunden, sondern auch in betrieblichen Routinen, Prozessen, Praktiken und Normen eingebettet. Die Thematik des Wissensmanagements ist Bestandteil des Buchs und wird als Einsatzfeld des Informationsmanagements in Abschn. 10.2 betrachtet.

2.2 Informationstechnik und -technologie

Neben dem Begriff der Information ist auch der *Technologiebegriff*, sein Verhältnis und seine Abgrenzung zum *Technikbegriff* Gegenstand unterschiedlicher Definitionsversuche. In der Fachpresse und Literatur wird IKT oft auch mit Informations- und Kommunikationstechnologie oder in der Kurzform mit Informationstechnik bzw. Informationstechnologie gleich gesetzt.

Der Begriff *Technologie* stammt aus dem Griechischen *teknologia* und bedeutet wörtlich „Lehre von der (Handwerks-)Kunst“ (Meyer 2006). Sie ist die Wissenschaft vom Einsatz der Technik. Im engeren Sinne handelt es sich hierbei um die Umwandlung von Roh- und Werkstoffen in fertige Produkte und Gebrauchsartikel. Im weiteren Sinne befasst sich die Technologie mit Handfertigkeiten und Können. Streng genommen ist unter dem Begriff Technologie im Unterschied zu Technik die Wissenschaft von der Technik zu verstehen. Praktikabler erweist sich allerdings eine Abgrenzung dahin gehend, dass von Technologie im Zusammenhang mit Grundlagenforschung, wie bspw. Gentechologie, gesprochen wird, während unter Technik, Bereiche zu verstehen sind, in denen wissenschaftliche Ergebnisse anwendungsnahe umgesetzt werden (bspw. in der Gentechnik) (Hubig 2002).

► **Technologie** ist die Wissenschaft von den grundlegenden Funktions- und Strukturprinzipien der technischen Sachsysteme und ihrer sozioökonomischen und soziokulturellen Entstehungs- und Verwendungszusammenhänge (Ropohl 1997, S. 154).

Nach den beschriebenen Definitionen können mehrere Technologien und Kombinationen in ein Produkt oder Herstellungsverfahren einfließen. Mit Hilfe des Systemansatzes kann die Definition der Technologie in die Kategorien Input, Prozess und Output eingeordnet werden (Bullinger 1994) (vgl. Abb. 2.3).

Das Wort *Technik* leitet sich etymologisch vom griechischen Begriff *techne* ab, der in der Antike so viel wie Kunst bzw. Handwerk bedeutete (Hubig 1994, S. 3/6 ff.). Einer der ersten Definitionsversuche stammt von *Aristoteles*, der zwischen natürlichen und durch *techne* hervorgebrachten Dingen unterschied. Seither wurden zahlreiche weitere und engere Fassungen dieses Begriffs propagiert. Für die Verwendung des Begriffes in der Wirtschaftsinformatik eignet sich eine Fassung mittlerer Reichweite:

- **Technik** umfasst
- die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme);
 - die Menge der menschlichen Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen;
 - die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden (Hubig 1994, S. 3 ff.).

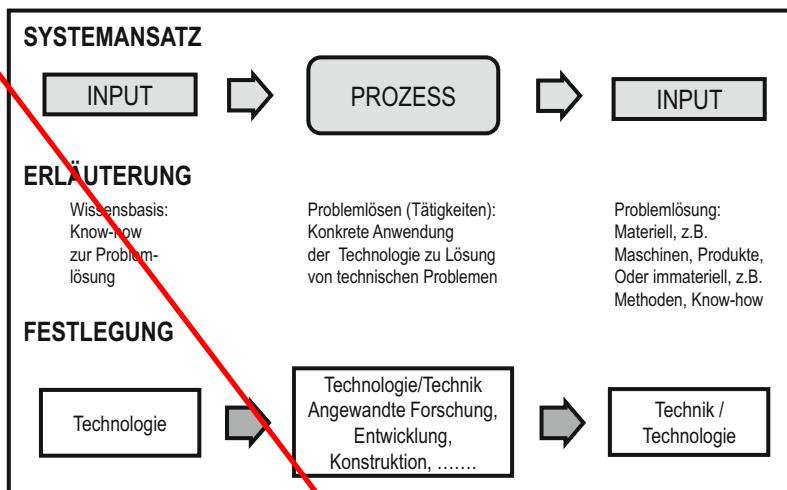


Abb. 2.3 Systemansatz für den Technologiebegriff (Quelle: Bullinger 1994, S. 34)

Das bedeutet, unter Technik wird sowohl das Ergebnis und Produkt der Anwendung bestimmter „technischer“ Verfahren als auch der Anwendungsprozess als solcher verstanden.

Im Unterschied zur deutschen Sprache kennt das Englische keinen analogen Begriff zu *Technik*. Hier wird für alle genannten Bedeutungszusammenhänge der Term *technology* verwendet, was beim Vergleich deutsch- und englischsprachiger Literatur (auch aus dem Englischen übersetzter Literatur) häufig für Begriffsverwirrung sorgt (Hubig 1994, S. 3 ff.).

Demzufolge wäre in einem engen Begriffsverständnis Informationstechnologie bzw. Informationstechnik eine Teilmenge des englischen Begriffs *information technology* (IT). Allerdings hat sich im allgemeinsprachlichen Gebrauch ein sehr weites Begriffsverständnis von IT durchgesetzt. So wird der IT-Begriff heute mehrheitlich übergreifend im Verständnis von IV bzw. früher DV verstanden. Diesem Sprachgebrauch folge ich und verwende den Begriff IT in seinem weiten Verständnis. Somit werden bei etablierten Fachbegriffen wie bspw. *IT-Strategie* oder *IT-Controlling* im Folgenden stets IM-übergreifende Aspekte betrachtet.

2.3 Informations- und Kommunikationssysteme

Die Wirtschaftsinformatik befasst sich mit „*Informations- und Kommunikationssystemen in Wirtschaft und Verwaltung*“ (WKWI 1994, S. 80). Sie gilt als wissenschaftliche Disziplin an der Schnittstelle zwischen der Betriebswirtschaftslehre, die zu den Realwissenschaften gezählt wird, und einer ingenieurwissenschaftlich orientierten Informatik. Da-

mit kombiniert die Wirtschaftsinformatik interdisziplinär das Erfahrungsobjekt der Wirtschaftswissenschaften, den Betrieb im Wirtschaftssystem und die Institutionen der öffentlichen Verwaltung mit der Ausrichtung auf Informationsprozesse und die informationsverarbeitenden Systeme. Der erweiterte Begriff der „*Informations- und Kommunikationssysteme*“, der mit der kürzeren Form „*Informationssysteme (IS)*“ gleichzusetzen ist, verdeutlicht den „siamesischen Zwillingsscharakter“ von Information und Kommunikation, die sich gegenseitig bedingen (Heinrich und Stelzer 2009, S. 12).

► **Informationssysteme (IS)** sind soziotechnische Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen. Sie unterstützen die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation. IS tragen zur Entscheidungsfindung, Koordination, Steuerung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Automatisierung, Integration und Virtualisierung unter insbesondere ökonomischen Kriterien bei. IS können Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen bewirken (WKWI 2011).

Da man Systeme allgemein als eine Menge von Elementen versteht, die in bestimmter Weise miteinander in Beziehung stehen, ist die *Kommunikation* in IS nichts anderes als der notwendige Austausch von *Informationen* zwischen den Elementen eines Systems und zwischen dem System und seiner Umwelt. *Maschinen* werden hierbei als Anwendungen begriffen, die auf einer beliebig gearteten Hardware arbeiten. Anwendungen wiederum nutzen Daten für interne Prozesse, die schließlich in Funktionen und Verbindungen zwischen den Elementen aufgeteilt werden können (vgl. Abb. 2.4).

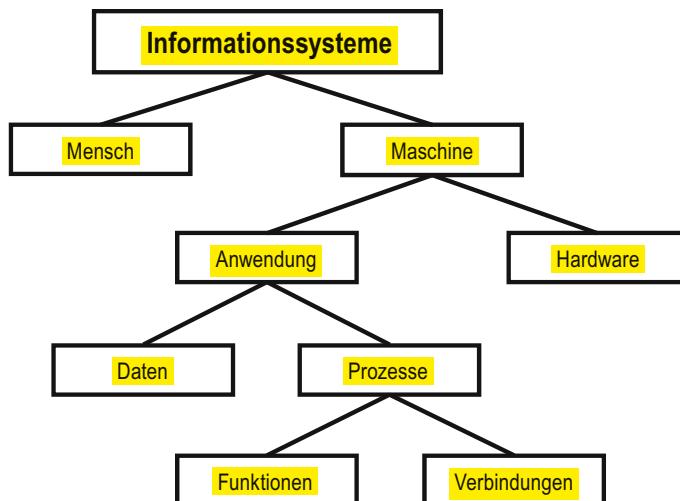


Abb. 2.4 Informationssysteme als Mensch-Maschine-Systeme (Quelle: Eigene Darstellung)

Dabei gelten IS als soziotechnische, offene, dynamische und komplexe Systeme: „*offen*“, weil ihre Elemente mit ihrer Umwelt interagieren, „*dynamisch*“, da durch diese Interaktion die Elemente ihre Eigenschaften über die Zeit verändern können, und „*komplex*“ wegen der großen Anzahl von Elementen und den vielen Beziehungen untereinander.

In der Organisationstheorie wird traditionell von „dem einen Informationssystem“ des Unternehmens ausgegangen, welches die Gesamtheit aller betrieblichen Abläufe und Tätigkeiten bezeichnet, die sich mit Information befassen. Dieses eine IS mit seinen Planungs-, Steuerungs- und Kontrollaufgaben sei dem *Basissystem* der Unternehmung mit der Aufgabe der betrieblichen Leistungserstellung gegenüberzustellen (Grochla 1975).

In der Wirtschaftsinformatik dagegen wird der Begriff „Informationssystem“ üblicherweise im Plural gebraucht und eine Zerlegung des Gesamtsystems in Subsysteme vorgenommen. Bspw. lassen sich nach dem Verwendungszweck verschiedene Anwendungssysteme („*application systems*“) für die Administration, die Disposition und die Entscheidungsunterstützung unterscheiden. *Administrationssysteme* werden für die Speicherung und Verarbeitung von Massendaten, zum Beispiel in der Finanzbuchhaltung eines Unternehmens eingesetzt, während *Dispositionssysteme* Entscheidungen bspw. im Rahmen der Bestellabwicklung oder der Materialbeschaffung unterstützen. Der Begriff *Entscheidungsunterstützungssystem* wird hingegen für interaktive Systeme verwendet, die Verantwortliche im Umgang mit semi- und unstrukturierten Entscheidungssituationen durch Methoden, Modelle oder Daten unterstützen (Gluchowski et al. 2008, S. 63).

Nach ihrem Anwendungsfokus lassen sich IS einerseits in *betriebliche* und *überbetriebliche* IS einteilen, während andererseits *branchenspezifische* und *branchenübergreifende* IS unterschieden werden können. Warenwirtschaftssysteme für den Handel oder Produktions-, Planungs- und Steuerungssysteme in der Industrie sind Beispiele für branchenspezifische Systeme, während Anwendungssysteme für die Buchführung in allen Branchen angewendet werden können.

Aus einer wertschöpfungskettenübergreifenden Perspektive beschreiben die eBusiness-Konzepte *Supply Chain Management* (SCM) und *Customer Relationship Management* (CRM) die Integration und Vernetzung einzelner Wertschöpfungsstufen unabhängig von ihrer institutionellen Zugehörigkeit. Über das einzelbetriebliche Optimum hinaus stehen IS im Mittelpunkt, die auf Grundlage standardisierter Internettechniken eine möglichst effektive Gestaltung und Steuerung eines gesamten Wertschöpfungsprozesses bzw. Wertschöpfungsnetzwerks zum Ziel haben.

IS eines Industriebetriebs können in funktionsbezogene und unternehmensbezogene Systeme eingeteilt werden (Scheer 1988, S. 94 ff.). Die *funktionsbezogenen* IS werden dabei in die Bereiche Produktion, Technik, Beschaffung, Absatz, Personal, Rechnungswesen und Verwaltung eingeteilt und schließlich durch Schaffung geeigneter Schnittstellen zu einem *unternehmensbezogenen* integrierten Gesamtsystem der betriebswirtschaftlichen *Informationsverarbeitung (IV)* weiterentwickelt.

Dieses Gesamtsystem fällt in den Aufgabenbereich des IM, weil diese IS als Werkzeuge der Informationsversorgung im Unternehmen dienen. Planung und Bereitstellung der

IS des Unternehmens zur Erfüllung betrieblicher Aufgaben stellen damit einen Teilbereich der Aufgaben des IM dar.

Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) stellt die Basis für ein erfolgreiches IM dar. Mit dem Fortschritt der Entwicklung der IKT selbst bestimmt das IM in zunehmendem Maße die Effizienz und Effektivität der Unternehmung.

► **Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)** ist die Gesamtheit der zur Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie die Art und Weise, wie diese Ressourcen organisiert sind.

IKT-Lösungen lassen sich analytisch als ein Wertgerüst mit unterschiedlichen Ebenen der Wertschöpfung darstellen. In der Praxis werden für die Unternehmens-IT in der Regel die Ebenen der Infrastruktur, der betrieblichen Anwendungssysteme und der Geschäftsprozesse unterschieden (Brown und Karamouzis 2001). Zu der Ebene der Infrastruktur werden dabei Netzwerke, Rechenzentren und Endgeräte gerechnet.

► **Infrastruktur** besteht aus Hard- und Software zur Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation zwischen Komponenten, die eine Softwareanwendung voraussetzt (technische Infrastruktur), als auch aus Humanressourcen und Dienstleistungen, die zur Installation und Nutzung benötigt werden (organisatorische Infrastruktur).

Die Bereitstellung der Infrastruktur ermöglicht den Einsatz von betrieblichen Anwendungssystemen (Böhmann und Krcmar 2006). Die technische Unterstützung zur Umsetzung der Infrastruktur lässt sich als Basistechnik bezeichnen.

► **Basistechnik** bezeichnet die Basiseinheiten der IKT zur Bereitstellung der Basisfunktionalitäten Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation zwischen Komponenten.

Die Begrifflichkeiten IKT, Infrastruktur und Basistechnik werden in Kap. 7 im Kontext des Managements der Informations- und Kommunikationstechnik ausführlich behandelt.

2.4 Management

Der Begriff *Management* bzw. *Führung* lässt sich aus unterschiedlichen Perspektiven interpretieren und wird in der praktischen und wissenschaftlichen Literatur in vielen Varianten verwendet. In der angloamerikanischen Literatur werden bspw. fast alle im Unternehmen anstehenden Probleme zu Management- bzw. Führungsproblemen erhoben. Im deutschsprachigen Raum werden Management, Führung, Leitung und Steuerung oft als Synonyme gebraucht. Exemplarisch werden einige Auffassungen vorgestellt:

- Management „ist eine komplexe Aufgabe: Es müssen Analysen durchgeführt, Entscheidungen getroffen, Bewertungen vorgenommen und Kontrollen ausgeübt werden.“ (Ansoff 1966, S. 23).
- „Management kann [...] definiert werden als die Verarbeitung von Informationen und ihre Verwendung zur zielorientierten Steuerung von Menschen und Prozessen“ (Wild 1971, S. 57 ff.).
- Das Wesen des Managements liegt im Erzeugen, Anpassen und Bewältigen von Veränderungen. (Leontiades 1982, S. 34).
- Die grundlegende Funktion des Managements ist es „Menschen durch gemeinsame Werte, Ziele und Strukturen, durch Aus- und Weiterbildung in die Lage zu versetzen, eine gemeinsame Lösung zu vollbringen und auf Veränderungen zu reagieren“ (Drucker 2004, S. 19).

~~Dem Management-Begriff kann ein funktionaler oder ein institutioneller Sinn unterlegt werden. Funktionale Ansätze beschreiben den Prozess und die Aufgaben des Managements, Beim institutionellen Verständnis stehen die Personen und Personengruppen, die Aufgaben des Managements wahrnehmen, im Vordergrund.~~

Management im *funktionalen* Sinne beschreibt spezielle Aufgaben und Prozesse, die in und zwischen den Unternehmen ablaufen. Diese Aufgaben und Prozesse werden wiederum in Personalfunktionen und Fachfunktionen differenziert. Aufgaben der *Personalfunktion* sind die persönliche Betreuung sowie die soziale Integration der Mitarbeiter, die in der Gestaltung des Arbeitsplatzes und der Personalförderung (Schulung und Weiterbildung) ihre Konkretisierung finden. *Fachfunktionen* dienen primär der Sachaufgabenerfüllung und weiterführend der Realisierung der Unternehmensziele. *Planung* (Zielvorgabe, Problemanalyse, Alternativensuche), *Entscheidung* bzw. *Realisierung* und *Kontrolle* stehen im Mittelpunkt.

Dem Management als *Institution* gehören alle Personen an, die als Entscheidungsträger ständig personen- und sachbezogene Aufgaben wahrnehmen: Vorstand bzw. Geschäftsleitung, Führungskräfte, Stäbe und Gremien. Eine Zuordnung zum Management ist jedoch eher von den Aufgaben und Kompetenzen als von der hierarchischen Einordnung in die Struktur abhängig. Für dieses Buch finden institutionelle Aspekte des Managementbegriffs ihren Niederschlag in den Kapiteln, welche die Organisation des Unternehmens betreffen. Insgesamt folgt die Konzeption des IM jedoch einem funktionalen Managementverständnis.

Merkmale von Management- oder Unternehmensführungsentscheidungen lassen sich wie folgt charakterisieren (Macharzina und Wolf 2005, S. 41 ff.):

- Grundsatzcharakter (es werden weitere Entscheidungen ausgelöst),
- Hohe Bindungswirkung (bspw. bei einer grundlegenden Reorganisation des Unternehmens),
- Irreversibilität (Entscheidungen können nur unter Schwierigkeiten rückgängig gemacht werden),

- Hoher monetärer Wert des Entscheidungsinhalts,
- Wertebeladenheit (ethische, soziale und politische Normen),
- Geringer Strukturierungsgrad,
- Große Reichweite (Entscheidungen betreffen das gesamte Unternehmen).

Zu den Aufgaben des Managements gehört auch der Kontakt der Organisation nach außen, weshalb Daft und Weick (1984) im Sinne einer „Interpretationsaufgabe“ dem Management die Rolle des „sense making“ für die Organisation zuweisen. Darüber hinaus wird diskutiert, ob die Trennung von Planung und Ausführung und damit von Managen und Nicht-Managen aufrecht zu erhalten ist. Das Schlagwort „every employee a manager“ von Myers (1970) umschreibt einen Ansatz, in dem der Handlungszyklus Planung, Ausführung und Kontrolle vollständig und nicht arbeitsteilig auf mehrere Personen verteilt angegangen wird.

► Das **Managementverständnis**, das diesem Buch zugrunde liegt, fasst Folgendes zusammen (Malik 2000):

- das Setzen von Zielen und Visionen,
- organisieren,
- entscheiden,
- kontrollieren,
- Menschen entwickeln und fördern.

Die Einführung in die Grundlagen des Managements dient als Basis für die Behandlung des Informationsmanagements in Kap. 4.

Literatur

- Ansoff, H. I. (1966). *Management-Strategie*. München: Moderne Industrie.
- Berthel, J. (1975). Information. In Grochla, E.; Wittmann, W. (Hrsg.) *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (S. 1860-1880). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Bode, J. (1993). *Betriebliche Produktion von Information*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Böhmann, T., & Krcmar, H. (2006). Komplexitätsmanagement als Herausforderung hybrider Wertschöpfung im Netzwerk. In F. Wojda, & A. Barth (Hrsg.), *Innovative Kooperationsnetzwerke* (S. 81–106). Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Brillouin, L. (1964). *Scientific uncertainty and information*. New York, NY: Acad. Press.
- Brown, R.H., Karamouzis, F. (2001). *The Services Value Chain: Forging the Links of Services and Sourcing* (AV-14-5259). Stamford, USA: Gartner Research.
- Bullinger, H.-J. (1994). *Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele*. Stuttgart: Teubner.

- Daft, R. L., & Weick, K. E. (1984). Toward a Model of Organizations as Interpretations Systems. *Academy of Management Review*, 9(2), 284–295.
- Davenport, T., & Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Deutsches Institut für Normung (DIN) (1988). *Bildschirmarbeitsplätze. Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth Verlag.
- Drucker, P. F. (2004). *The daily Drucker: 366 days of insight and motivation for getting the right things done*. New York: HarperCollins.
- Eschenröder, G. (1985). *Planungsaspekte einer ressourcenorientierten Informationswirtschaft*. Bergisch Gladbach: Josef Eul Verlag.
- FNI (Ed.). (1972). *DIN 44300 Informationsverarbeitung: Begriffe*.
- Gitt, W. (1989). Information: Die dritte Grundgröße neben Materie und Energie. *Siemens-Zeitschrift*, 4, 4–9.
- Gluchowski, P., Gabriel, R., & Dittmar, C. (2008). *Management Support Systeme und Business Intelligence. Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Grochla, E. (1975). *Betriebliche Planungs- und Informationssysteme*. Reinbek: Rowohlt.
- Gutenberg, E. (1979). *Die Produktion* (24. Aufl.). Bd. 1. Berlin: Springer-Verlag.
- Hartley, R. V. L. (1928). Transmission of information. *Bell System Technical Journal*, 7(3), 535–563.
- Heinrich, L., & Stelzer, D. (2009). *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden*. München: Oldenbourg.
- Hennings, R.-D., & Wersig, G. (2003). *(Über-)Leben in der Informationsgesellschaft: zwischen Informationsüberfluss und Wissensarmut; Festschrift für Prof. Dr. Gernot Wersig zum 60. Geburtstag*. Frankfurt am Main: Dt. Ges. für Informationswiss. und Informationspraxis.
- Horton, F. W. (1981). *The Information Management Workbook: IRM made simple*. Washington DC: Information Management Press.
- Hubig, C. (1994). Technikbewertung in Unternehmen. *Funkkolleg Technik, Studienbrief*, 5(STE 19), 45–60.
- Hubig, C. (2002). *Definition Technik vs. Technologie*. Stuttgart: Persönliche Mitteilung.
- Hübner, H. (1996). *Informationsmanagement und strategische Unternehmensführung: vom Informationsmarkt zur Innovation*. München, Wien: Oldenbourg.
- International Organization for Standardization (ISO) (1993). *ISO/IEC 2382-1:1993: Information technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms*: International Organization for Standardization (ISO).
- Leontiades, M. (1982). *Management Policy, Strategy and Plans*. Boston, Toronto: Little, Brown and Co.
- Macharzina, K., & Wolf, J. (2005). *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen – Konzepte – Methoden – Praxis* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Mag, W. (1984). Informationsbeschaffung. In E. Grochla, & W. Wittmann (Hrsg.), *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (Bd. 1, S. 1882–1894). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Malik, F. (2000). *Führen, Leisten Leben: Wirksames Management für eine neue Zeit* (3. Aufl.). Stuttgart, München: Deutsche Verlagsanstalt.

- Meyer, U. I. (2006). *Der philosophische Blick auf die Technik*. Aachen: ein-Fach-verlag.
- Myers, M. S. (1970). *Every Employee a Manager: More Meaningful Job Through Job Enrichment*. New York: McGraw Hill.
- Nielsen, J. (2004). *Ten Steps for Cleaning Up Information Pollution*. <http://www.useit.com/alertbox/20040105.html>. Zugegriffen: 19.04.2013.
- Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, 69(6), 96–104.
- Picot, A. (1988). Strategisches Informationsmanagement. *Siemens Magazin COM*, 3, 11–15.
- Picot, A., Reichwald, R., & Wigand, R. T. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation und Management* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Pietsch, T., Martiny, L., & Klotz, M. (2004). *Strategisches Informationsmanagement. Bedeutung, Konzeption und Umsetzung* (4. Aufl.). Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (2006). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Rauterberg, M. (1989). Über das Phänomen „Information“. In B. Becker (Hrsg.), *Zur Terminologie in der Kognitionsforschung* (Bd. 385, S. 219–241). St Augustin: Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung.
- Rehäuser, J., & Krcmar, H. (1996). Wissensmanagement im Unternehmen. In G. Schreyögg, & P. Conrad (Hrsg.), *Wissensmanagement* (Bd. 6, S. 1–40). Berlin, New York: de Gruyter.
- Reich, R. (1991). *The Work of Nations: Preparing Ourselves for the 21st Century*. New York: Vintage.
- Ropohl, G. (1997). *Allgemeine Technologie als Grundlage für ein umfassendes Technikverständnis*. Berlin: edition sigma.
- Scheer, A.-W. (1988). *Wirtschaftsinformatik: Informationssysteme im Industriebetrieb* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Seiffert, H. (1971). *Information über die Information: Verständigung im Alltag, Nachrichtentechnik, wissenschaftliches Verstehen, Informationssoziologie, das Wissen der Gelehrten* (3. Aufl.). München: Beck.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1962). *The mathematical theory of communication* (9. Aufl.). Urbana, Ill: Univ. of Illinois Pr.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1976). *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München: Oldenbourg.
- Spinner, H. F. (1998). *Die Architektur der Informationsgesellschaft: Entwurf eines wissensorientierten Gesamtkonzepts*. Bodenheim: Philo.
- Steinmüller, W. (1981). Eine sozialwissenschaftliche Konzeption der Informationswissenschaft (Informationstechnologie und Informationsrecht I). *Nachrichten für Dokumentation*, 32(2), 69–80.
- Strassmann, P. (1982). Overview of Strategic Aspects of Information Management. *Technology and People*, 1, 71–89.
- Topsøe, F. (1974). *Informationstheorie: Eine Einführung*. Stuttgart: Teubner.
- Weizsäcker, E.v. (1974). Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information. In Weizsäcker, E.v. (Hrsg.) *Offene Systeme: Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution* (Band 1). Stuttgart: Klett.
- Wild, J. (1971). Management-Konzeption und Unternehmensverfassung. In R. B. Schmidt (Hrsg.), *Probleme der Unternehmensverfassung* (S. 57–95). Tübingen: Mohr.
- Witte, E. (1972). Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen. In E. Witte (Hrsg.), *Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen* (S. 1–88). Tübingen: Mohr.

-
- Wittmann, W. (1959). *Unternehmung und unvollkommene Information*. Köln, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- W. K. W. I. (1994). Profil der Wirtschaftsinformatik, Ausführungen der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 36(1), 80–81.
- WKWI (2011) Profil der Wirtschaftsinformatik, Ausführungen der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik. In Kurbel, K., Becker, J., Gronau, N., Sinz, E., & Suhl, L. (Hrsg.), *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik – Online-Lexikon* (4. Aufl.). München: Oldenbourg. <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/> (Abruf: 17.03.2015).
- Zimmermann, D. (1972). *Produktionsfaktor Information*. Neuwied, Berlin: Luchterhand.
- Zucker, F. (1974). Information, Entropie, Komplementarität und Zeit. In E.von Weizsäcker (Hrsg.), *Offene Systeme 1: Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution* Bd. 30 Stuttgart: Klett.

3.1 Grundlagen der Modellierung und Referenzmodellierung

Modelle werden verschieden verstanden. Es lassen sich der allgemeine Modellbegriff und der systemische Modellbegriff unterscheiden.

3.1.1 Modelle und Modellierung

Allgemeiner Modellbegriff

Nach der allgemeinen Modelltheorie von Stachowiak (1973) ist ein Modell ein verkürztes Abbild eines natürlichen oder künstlichen Originals, welches für ein bestimmtes Subjekt innerhalb eines bestimmten Zeitraums einen bestimmten Zweck erfüllt. So beinhaltet beispielsweise das Brettspiel Monopoly ein Modell der Marktwirtschaft, das für die Spieler während des Spiels zum Zweck der Unterhaltung dient.

Abbildung 3.1 verdeutlicht das Modellverständnis von Stachowiak. Danach wird ein Original mittels einer Abbildungsrelation auf ein Modell abgebildet. Dies geschieht im Hinblick auf Zielgruppe, Zweck und Zeit. Präterierte (also ausgelassene bzw. übergegangene) Attribute des Originals sind solche, die vom Modell nicht abgebildet werden. Auf der anderen Seite existieren auch abundante (von lat. abundare: „reichlich vorhanden sein“) Attribute des Modells, die sich nicht aus dem Original ergeben Stachowiak (1973, S. 155 ff.).

Der Modellbegriff beinhaltet daher im Wesentlichen vier Elemente: die Abbildungsregeln, das Modellsubjekt, die abzubildende Realität und den Adressaten der Modellbetrachtung. Abbildungsregeln schreiben vor, wie die Realität abzubilden ist, um Objektivität und Intersubjektivität zu gewährleisten. Das Modellsubjekt ist der Erzeuger eines Modells. Die Realität stellt das Original oder die Vorlage für das zu erstellende Modell dar und der Adressat sollte mit Kenntnis der Abbildungsregeln in der Lage sein, das Modell zu verstehen und richtig zu interpretieren.

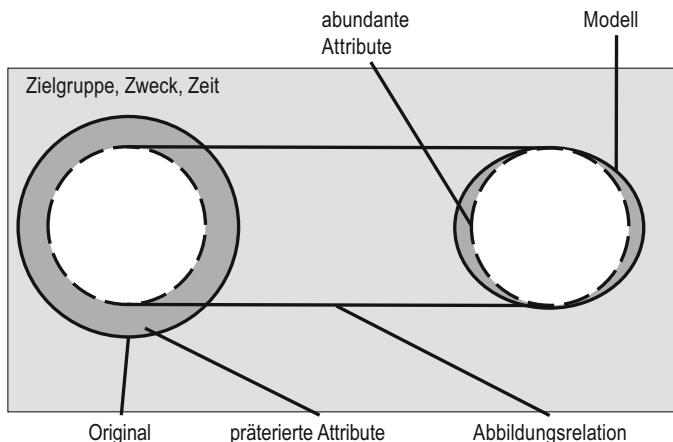


Abb. 3.1 Allgemeiner Modellbegriff (Quelle: In Anlehnung an Stachowiak 1973, S. 157)

► **Modelle** sind

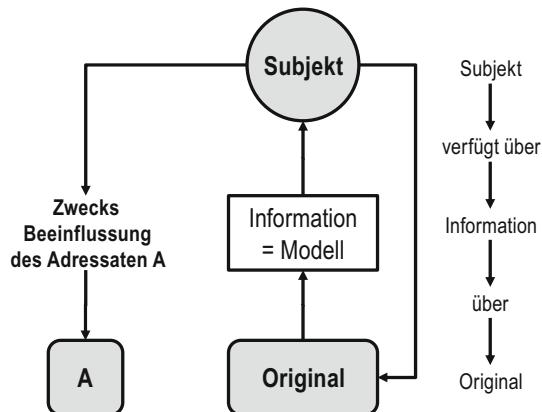
- subjektrelativ, da Auswahl des Originals und der Abbildungsregeln auf den Erzeuger zugeschnitten,
- zweckrelativ, da auf Belange des Erzeugers ausgerichtet, und
- perspektivisch, da der Blickwinkel des Erzeugers eingeht (Steinmüller 1993a, 1993b, S. 198 ff.).

„Modell“ ist stets „Modell-wovon-wozu-für wen“ (Steinmüller 1993a, 1993b, S. 198 ff.).

Demnach sind Information, Informationssysteme und Informationsprozess als Modell eines Objekts zu verstehen, das über die semiotischen Relationen abgebildet wird. Dies dient den Verwendungszwecken eines Subjekts, das wiederum eine Verhaltensbeziehung zum Original hat (vgl. Abb. 3.2). Dann trifft der Satz „Wissen ist Macht“ genaugenommen nicht zu, sondern „Information ist nicht Macht, sondern ermöglicht Machtausübung“ (Steinmüller 1981, S. 73 f.). Noch präziser könnte man formulieren: Information ermöglicht nicht direkt Machtausübung. Die Fähigkeit jedoch, Informationen zu nutzen und sie in Entscheidungen umzusetzen, dient dazu, um Macht umzusetzen (Hübner 1996, S. 3). In vielen Branchen, wie beispielsweise dem Bankensektor, kann der Zugang zu möglichst aktuellen Informationen einen Wettbewerbsvorteil ausmachen, beispielsweise bei Veränderungen in der Zahlungsfähigkeit von Unternehmen.

Die Modellierung der Objektrealität lässt sich auch als *Interpretation* durch das Subjekt verstehen. Information ist dann Ergebnis und Anlass einer solchen Interpretation, sie kann aber auch selbst wiederum Objekt und damit Interpretations- und Modellierungsgegenstand sein. Der Modellbegriff wird je nach wissenschaftstheoretischer Position unterschiedlich verwendet (Strobel 2001, S. 142 ff.). Der positivistisch verwendete

Abb. 3.2 Information ist „Modell-wovon-wozu-für wen“ (Quelle: Steinmüller 1993b, S. 178)

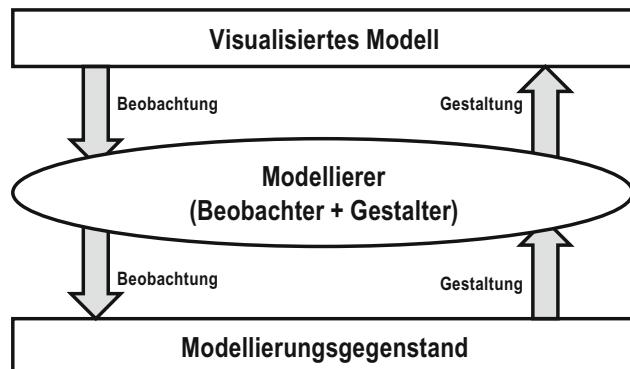


Modellbegriff unterstellt einen vom Modellierungsgegenstand unabhängigen Beobachter, welcher den Betrachtungsgegenstand in ein Modell abbildet. Diese Verwendung des Modellbegriffs impliziert, dass der Modellersteller subjektive Interessen und Zielsetzungen vernachlässigt bzw. vernachlässigen kann. Somit führt die Abbildung eines Realitätsausschnitts durch unterschiedliche Modellierer zu annähernd gleichen Modellen.

Systemischer Modellbegriff

Dem allgemeinen Modellbegriff gegenüber steht der systemische Modellbegriff. Er betrachtet ein erstelltes Modell als etwas Neues (vgl. Abb. 3.3). Durch die Aktivitäten *Beobachtung* und *Gestaltung* wird das Modell durch den Modellierer, durch dessen subjektive Einstellungen und Interessen beeinflusst. Allein durch die Wahl der Modellierungsmethode und des Abstraktionsgrads trifft der Modellierer eine subjektive Entscheidung bezüglich der Darstellung und der dem Modell innewohnenden Komplexität. Er muss für die Erstellung eines Modells einen geeigneten Grad der Abbildungstreue der Realität finden. Hieraus resultiert eine Divergenz zwischen Realität und Modell. Für den Verwender eines

Abb. 3.3 Systemischer Modellbegriff (Quelle: In Anlehnung an Strobel 2001, S. 144)



Modells bedeutet dies, dass die Ergebnisse, die aus der Analyse eines Modells gezogen werden, nicht unmittelbar auf das Modellierte übertragbar sind.

Weiterhin geht der systemische Modellbegriff davon aus, dass der Modellierungsgegenstand und das erstellte Modell in wechselseitigem Verhältnis zueinander stehen. Dies bedeutet, dass im sozialen Kontext durch das erstellte Modell Kommunikations- und Reflexionsprozesse ausgelöst werden, die Rückwirkungen auf den Modellierungsgegenstand haben. Daraus ergibt sich die wechselseitige Beeinflussung von Realität und Modell.

Die Hauptfunktion der Modellierung ist aber auch bei systemischer Betrachtung die Darstellung eines relevanten Realitätsausschnitts. Ein solches Modell kann sowohl als Kommunikationsgrundlage für die Entscheider, insbesondere zur Identifikation von Systemschwächen, dienen, als auch eine Hilfe bei der Auswahl geeigneter Systemkomponenten sein. Des Weiteren dienen Modelle als Vorlage für die Entwicklung softwareintensiver Systeme. Die Identifikation von Systemschwächen ist z. B. im Bereich des Business Process Reengineering von wesentlicher Bedeutung.

Unabhängig von der Interpretation des Modellbegriffs führt die Modelleigenschaft der Ressource Information jedoch nicht zur vollständigen Abstraktion, denn jede Informationsübertragung hat sowohl einen physischen als auch einen informatorischen Aspekt. Miller (1978, S. 15) stellt in seiner Living Systems Theory fest: „Matter-Energy and Information always flow together, Information is always borne on a marker“. Der physische Prozess wird dort Materie-Energie-Transmission genannt, während der Bezug des Empfängers zur Information in der Informationstransmission hergestellt wird. Folgendes Beispiel möge dieses Verhältnis von Information zu Materie und Energie erläutern:

Die von einem Affen verspeiste Banane ist ein nicht zufälliges Arrangement spezifischer Moleküle und besitzt dadurch auch einen informatorischen Aspekt. Da der Affe die Banane aber hauptsächlich zur Ernährung benutzt, handelt es sich um eine Materie-Energie-Transmission. Wenn dagegen ein Licht einem Affen mitteilt, dass ein Knopf zu drücken ist, um die Banane zu erhalten, so steht bei diesem Licht der energetische Charakter nicht im Vordergrund. Obwohl auch dieses Licht ein nicht zufälliges, systematisches Arrangement von Molekülen darstellt, handelt es sich diesmal um eine Informationstransmission (Miller 1978, S. 15).

Aufbau und Klassifikation von Modellen

Wie in Abb. 3.4 illustriert, ist die Erstellung von Modellen immer in Beziehung zu Domäne, Modellierungssprache, Modellierungsprozess und Methode zu betrachten. Die Domäne, in welcher das Modell erstellt wurde, hat starken Einfluss auf Intention und Herangehensweise des Modellierers. So sind beispielsweise Modelle aus der Chemie oft nur schwer mit den Modellen der Wirtschaftsinformatik vergleichbar. Ein Modell wird durch einen Modellierungsprozess erstellt, welcher auf einem mehr oder minder formal bestimmten Vorgehensmodell fußt. Auch wird jedes Modell in einer bestimmten Modellierungssprache erstellt, welche eine Grammatik und eine Notation umfasst. Die Modellierungssprache sowie der Modellierungsprozess werden durch eine übergeordnete Methode bestimmt, welche auf der Meta-Modellierungsebene anzusiedeln ist (Gehlert 2007, S. 64).

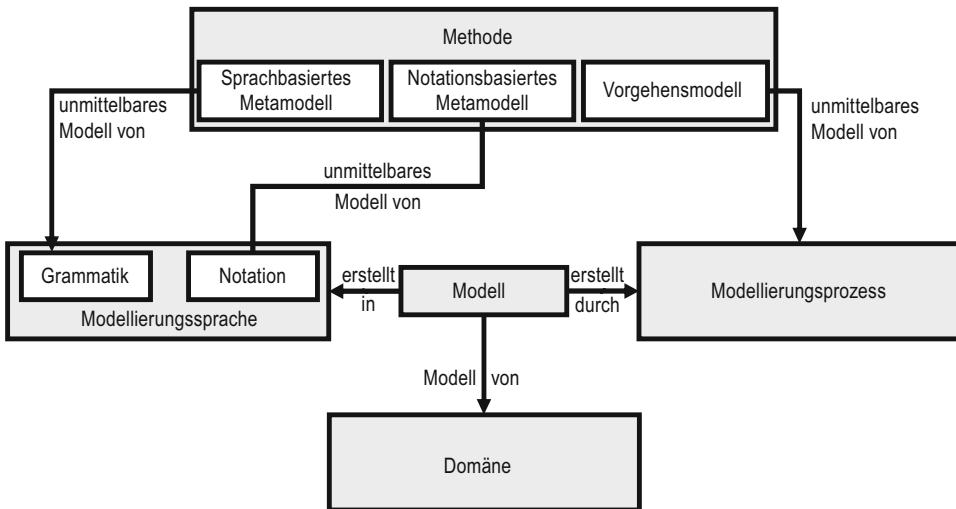


Abb. 3.4 Bestandteile der Modellierung (Quelle: Schermann 2009, S. 30 i. A. an Greiffenberg 2004, S. 35; Gehlert 2007, S. 64)

Wenn beispielsweise ein Künstler ein Landschaftsbild malt, so fertigt er ein Modell dieser Landschaft in der Domäne der Malerei an. Hierzu wird er einem Modellierungsprozess folgen, welcher sich in der Art und Weise widerspiegelt, wie das Bild entsteht. So wird er etwa den Hintergrund zuerst malen und sich dann weiter zu den Details im Vordergrund arbeiten. Die Modellierungssprache setzt sich in diesem Beispiel aus Punkt, Strichen und Klecksen sowie den verwendeten Farben zusammen mit welchen die Objekte aus der Realität abgebildet werden. Insgesamt wird der Künstler hierbei eine bestimmte Maltechnik (Methode) verwenden.

Mit Hilfe eines multidimensionalen Klassifikationsschemas lassen sich die Eigenschaften von Modellen strukturiert beschreiben. Der in Abb. 3.5 vorgestellte Rahmen für die Einordnung von Modellen unterscheidet verschiedene Modelle hinsichtlich Typ, Form, Bezugsobjekt, Geltungsanspruch, Inhalt, Zweck und Phase (zeitl. Bezug). Er lehnt sich somit stark an den allgemeinen Modellbegriff (Stachowiak 1973) an.

So ist etwa das Datenmodell einer bestimmten Bibliothek ein kunstsprachliches Modell in Form eines Diagramms (Entity-Relationship-Modell). Es ist ein Abbild der Realität und gilt nur für diejenige Bibliothek die modelliert wurde (bspw. Bibliothek der Technischen Universität München). Ein Datenmodell dient der Beschreibung der Struktur, in welcher die Daten vorliegen, und wurde beispielsweise während der Analysephase eines Softwareprojekts erstellt.

Modellierungssprachen

Will man ein System nun formal darstellen, bieten sich verschiedene Formen von Modellierungssprachen und -formen an. Es lässt sich zwischen grafischen und textuellen, sowie

Typ	Interne Modelle	Materielle Modelle	Natürlich-Sprachliche Modelle	Kunstsprachliche Modelle
Form	Material	Bild	Text	Diagramme
Bezug	Realität	Modellierungssprache	Modellierungsprozess	
Geltungsanspruch	Bezugsobjekt		Klasse des Bezugsobjekts	
Inhalt	Struktur		Verhalten	
Zweck	Beschreibung	Erklärung	Entscheidung	Ermittlung
Phase	Analyse	Entwurf	Implementierung	
	Datenmodell der Bibliothek der Technischen Universität München	Referenzprozess- modell für Industrie- unternehmen	Metamodell des Klassen- Diagramms der Unified Modeling Language (UML)	

Abb. 3.5 Multidimensionales Klassifikationsschema für Modelle (Quelle: In Anlehnung an Schermann 2009, S. 18)

zwischen allgemeinen und branchenspezifischen Modellierungssprachen unterscheiden. Grafische Modellierungssprachen wie etwa UML, SysML, BPML, Petri Netze, EPKs und ERMs zeichnen sich durch ein Sortiment unterschiedlicher Symbole aus, welche repräsentativ für spezielle Elemente im System stehen. Zudem können diese Symbole untereinander verbunden werden, um zu zeigen, dass und wie sie miteinander in Beziehung stehen.

Ein Beispiel für eine objektorientierte Modellierungssprache ist die *Unified Modeling Language (UML)*. Dabei können verschiedene Aspekte durch gesonderte Modelle dargestellt werden (Brügge und Dutoit 2006), wie in Abb. 3.6 dargestellt. Das *Funktionsmodell* beschreibt die Funktionen des Systems aus Sicht des Anwenders, wofür Anwendungsfalldiagramme verwendet werden. Objekte und deren Attribute, Assoziationen und Operationen stellt das Objektmodell in Klassendiagrammen dar. Das *dynamische Modell* beschreibt in Aktivitäts-, Sequenz- und Zustandsdiagrammen den internen Ablauf einer Anwendung. Die einzelnen Diagrammtypen sind jeweils Beschreibungsmittel für spezielle Aspekte.

Textuelle bzw. sprachbasierte Modellierungssprachen wie etwa Gellish-Fomal-English (Van Renssen 2005, S. 51 ff.) werden dagegen durch Textblöcke dargestellt, welche über spezifische Schlüsselwörter verbunden werden. Diese müssen sich an bestimmten Vorgaben orientieren, um eine korrekte Lesbarkeit durch ein IT-System zu garantieren.

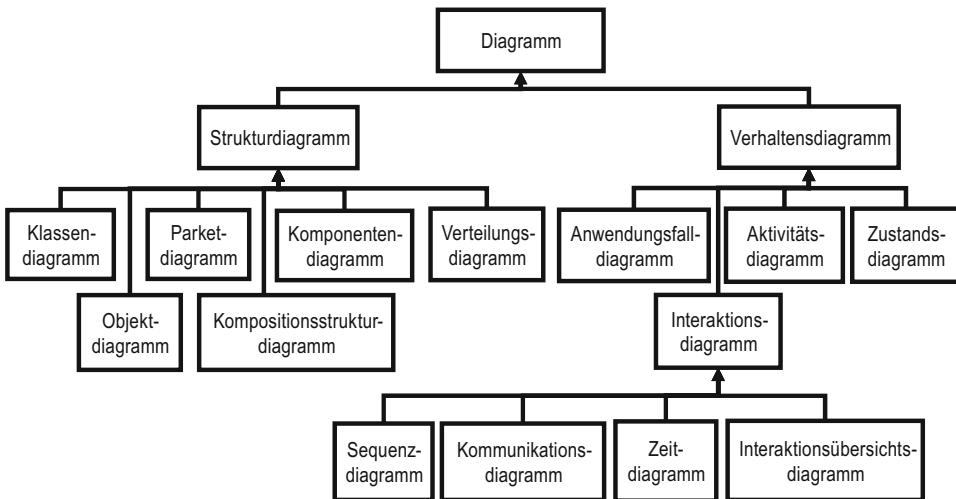


Abb. 3.6 UML Diagrammarten (Quelle: In Anlehnung an Hitz et al. 2005, S. 8)

Während sich alle zuvor genannten Modellierungssprachen prinzipiell in allen Systemen und Branchen verwenden lassen, gibt es auch solche, die für spezielle Branchen erstellt wurden, wie etwa EAST-ADL in der Automobilindustrie und die PICTURE Methode in der öffentlichen Verwaltung (Becker et al. 2009, S. 87 ff.). Diese zeichnen sich durch eine spezielle Form der Abstraktion aus und bieten branchenspezifische Modellierungselemente wie im Falle von EAST-ADL etwa Fahrzeugeigenschaften, -funktionen und -anforderungen.

Modelle als Konstruktionsprozess

Wie in Abb. 3.7 illustriert, sind bei der Erstellung eines Modells in der Regel sowohl Modellersteller wie auch die späteren Modellnutzer beteiligt. Beide Parteien haben bei der Erstellung des Modells eine eigene Sichtweise auf die Problematik beziehungsweise eine sich unterscheidende Sichtweise auf die für ein Modell relevanten Informationen aus dem Original bzw. der Wirklichkeit. Zudem bereichern beide Parteien für sich das Modell durch abundante Informationen. Der Modellersteller etwa durch sein Fachwissen und der Modellnutzer durch seine Erfahrungen. Sowohl Modellersteller wie auch Modellnutzer gelangen auf diese Weise zu einer eigenen Vorstellung des fertigen Modells. Um zu einem korrekten Ergebnis zu gelangen, gilt es nun für den Modellersteller unter Einbezug des Modellnutzers das fertige Modell zu konstruieren und gegebenenfalls Anpassungen an der eigenen Sichtweise auf die Problematik vorzunehmen. Er bezieht dabei die abundanten Informationen des Modellnutzers mit ein und ergänzt seine eigenen, falls sich deren Relevanz bestätigt. Das Ergebnis dieses Prozesses ist schließlich das fertige Modell, welches sich auf die Schnittmenge der Ansichten beider Beteiligten Gruppen bezieht.

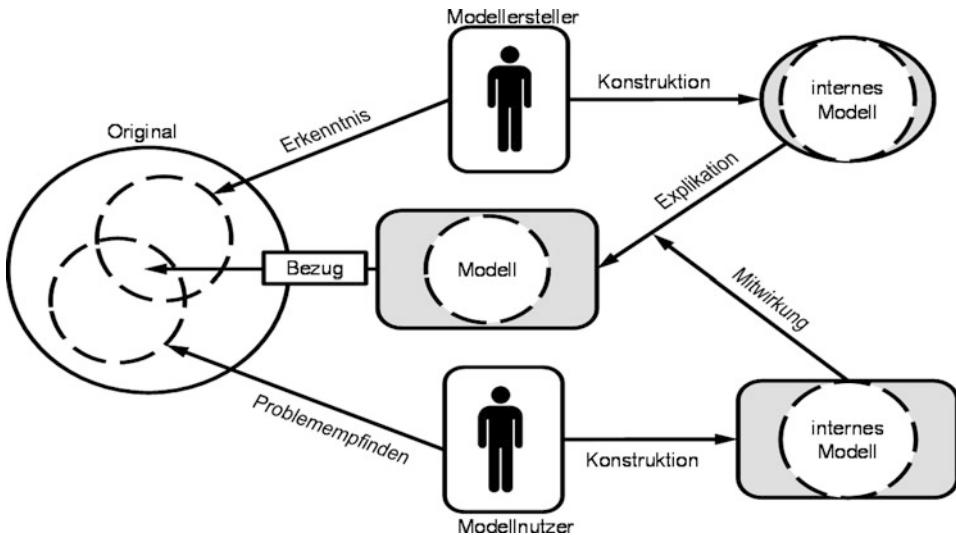


Abb. 3.7 Modellentwicklung i. A. an den konstruktionsorientierten Modellbegriff (Quelle: In Anlehnung an Schermann 2009, S. 17)

3.1.2 Meta-Modelle

Nach Strahringer (1996, S. 24 ff.) wird der in einem Meta-Modell abgebildete Aspekt eines Modells als Metaisierungsprinzip bezeichnet. Grundsätzlich lässt sich dieses Prinzip in zwei Teilbereiche aufteilen. Auf der einen Seite befindet sich die sprachbasierte Metaisierung (Sprachmodell). Diese liegt dem Vorhaben zugrunde, die zur Erstellung eines Modells relevante Modellierungssprache in einem Modell abzubilden und stellt die abstrakte Syntax dar. Demgegenüber steht das Modell des Modellierungsprozesses selbst, welches als prozessbasiertes Metamodell (Vorgehensmodell) verstanden wird. Diese Metaisierungsprinzipien sind rekursiv anwendbar, wodurch beliebig große Modellhierarchien erstellt werden können. Dadurch lassen sich auch Meta-Modelle von Meta-Modellen bilden, welche dann begrifflich als Meta-Meta-Modelle bezeichnet werden usw. Beim Aufbau von Hierarchien können höhere Hierarchieebenen (z. B. die Meta-Meta-Modellebene) nur erreicht werden, wenn innerhalb einer Hierarchie nicht das Metaisierungsprinzip gewechselt wird, d. h. zwischen Meta-Meta-Modell und Meta-Modell muss dasselbe Metaisierungsprinzip verwendet werden, wie zwischen Meta-Modell und Modell etc. (Strahringer 1996, S. 26 ff., 1998). Der Zusammenhang der verschiedenen Modellierungsebenen ist in Abb. 3.8 dargestellt.

Hierbei fällt auf, dass es sich bei M2 um ein Modell der Modellierungssprache bzw. des Prozesses handelt, was es nach Definition zu einem Meta-Modell macht. M1 dagegen stellt das Modell des Objekts auf Ebene 0 dar, welches sich einer Modellierungssprache und eines Erstellungsprozesses auf gleicher Ebene bedient. Das Beispiel zur Rechten dient

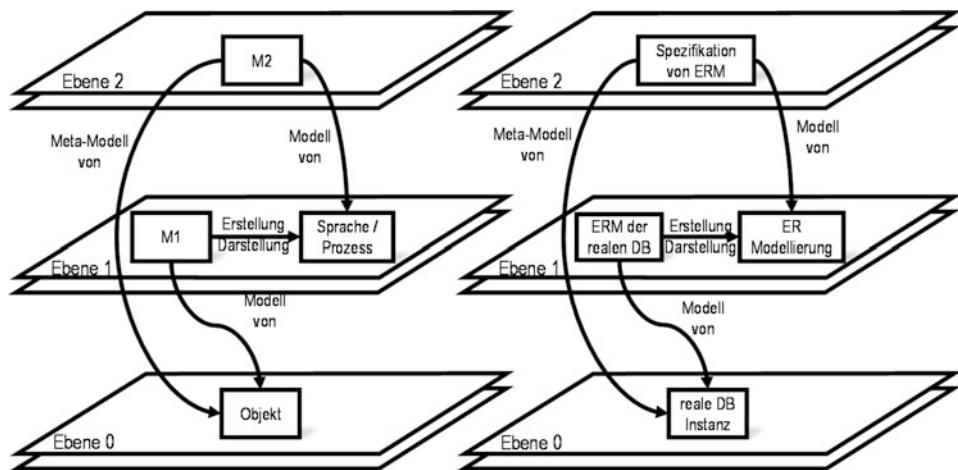


Abb. 3.8 Modellierungsebenen (Quelle: In Anlehnung an Strahringer 1998, S. 3)

dem tiefergehenden Verständnis. Wie bereits erwähnt dient das Modell auf oberster Ebene als Meta-Modell, welches in diesem Beispiel die Spezifikationen des zu erstellenden ERMs darstellt. Die ER-Modellierung gibt hierbei die Rahmenbedingungen für das ERM der realen DB an. Dieses basiert wiederum auf der realen Instanz der Datenbank auf unterster Ebene.

3.1.3 Referenzmodelle

Ein Referenz-Informationsmodell ist das immaterielle Abbild der in einem realen oder gedachten betrieblichen Objektsystem verarbeiteten Informationen, das für Zwecke des Informationssystem- und Organisationsgestalters Empfehlungscharakter besitzt und als Bezugspunkt für unternehmensspezifische Informationsmodelle dienen kann (Becker und Schütte 1997, S. 428)

Referenzmodelle sind Informationsmodelle, welche nicht nur im Kontext, der ihrer Konstruktion zugrunde liegt, sondern auch in weiteren Anwendungskontexten verwendet werden können (Becker et al. 2013).

Referenzmodelle erheben somit einen Anspruch auf Allgemeingültigkeit und formulieren Sollempfehlungen für eine Klasse abstrakter Anwendungsgebiete. Wesentliches Ziel ist es, die Wirtschaftlichkeit der Informationsmodellierung zu erhöhen, indem Ausgangslösungen zur Verfügung gestellt werden, die im Zuge ihrer Anwendung bedarfsgerecht modifiziert werden und so dem Transfer von betriebswirtschaftlichem Know-How dienen (Becker et al. 2012).

Zur Verdeutlichung werden zwei Eigenschaften von Referenzmodellen erläutert. Die Eigenschaft der Allgemeingültigkeit fordert, dass Referenzmodelle für eine Klasse soge-

nannter unternehmensspezifischer Modelle zum Einsatz kommen sollen. Ihre Entwicklung erfolgt dementsprechend nicht basierend auf den Anforderungen eines speziellen Falls (Gültigkeitsbereich), sondern es werden in mehreren Anforderungen wiederkehrende bzw. ähnliche Fälle zusammengefasst und verallgemeinert. Neben der Allgemeingültigkeit wird gefordert, dass Referenzmodelle Empfehlungscharakter besitzen, d. h., dass Referenzmodelle gegenüber unternehmensspezifischen Modellen vorbildliche Darstellungen bieten und damit die Rolle von Sollmodellen einnehmen (Vom Brocke 2003).

Für beide Referenzmodelleigenschaften gilt, dass ihre intersubjektive Nachvollziehbarkeit nur schwer gezeigt werden kann. Hiermit wird bereits deutlich, wie risikobehaftet die Konstruktion von Referenzmodellen ist und dass hieraus besondere Anforderungen an die Gestaltung effektiver Konstruktionsprozesse erwachsen (Vom Brocke 2003).

Bei der Planung von Informationssystemen sowie im Rahmen von Reorganisationsmaßnahmen bedienen sich Entwickler und Berater oftmals unterschiedlicher Referenzmodelle, z. B. Ebenen- und Architekturmodelle, als Ausgangsbasis für ihre Arbeit. Dabei muss zwischen Metamodellen, Referenzmodellen und Tools zur Anwendung von Referenzmodellen unterschieden werden.

- Ein **Referenzmodell** ist ein für einen ganzen Wirtschaftszweig erstelltes *Modell, das allgemeingültigen Charakter* haben soll. Es dient als Ausgangslösung zur Entwicklung unternehmensspezifischer Modelle (Becker und Schütte 1996).

Eine besondere Rolle für das IM spielt die zunehmende Bereitstellung von Referenzmodellen durch Software-Hersteller (Rosemann und Rotthowe 1995; Rosemann und Rotthowe 1995). Sie sind vor dem Hintergrund des Einsatzes einer bestimmten Software zu sehen. Solche Referenzmodelle erfüllen eine Dokumentationsfunktion für den Interessenten oder Kunden. Vor dem Kauf kann er prüfen, ob die betrachtete Software seine Anforderungen hinsichtlich der Funktionalität und der Abläufe erfüllt. Nach dem Kauf dient das Referenzmodell zur Schulung der Mitarbeiter und der Dokumentation der betrieblichen Abläufe, die durch die Software unterstützt wird (Hansmann und Neumann 2001, S. 362 ff.).

Referenzmodelle finden auch in weiteren Domänen Anwendung. Ein Beispiel hierfür ist das ISO/OSI-Referenzmodell, das die Kommunikation zwischen offenen Rechnernetzwerken beschreibt. Dies wird später im Rahmen der Diskussion der Kommunikationsnormen näher erläutert. Ein weiteres Referenzmodell definierte die Workflow Management Coalition (Hollingsworth 1995). Hierin wird die Terminologie der Workflow Management Coalition festgelegt sowie Konzepte, Bestandteile und Struktur von Workflowmanagement-Systemen beschrieben.

Referenzmodelle sind für unterschiedliche Branchen erhältlich, die deren Eigenschaften besonders berücksichtigen. So enthalten z. B. Referenzmodelle für die Elektroindustrie Funktionen und Daten, um variable Edelmetallpreise zu berücksichtigen; die pharmazeutische Industrie verwendet Funktionen zur Verwaltung unterschiedlicher Chargen eigener Produkte und Rohstoffe.

Die initiale Erstellung von Prozessmodellen für ein Unternehmen oder Teilbereiche eines Unternehmens erfordert viel Zeit und Know-how. Besonders beim Start eines Modellierungsprojektes ist es aufwändig, die zu betrachtenden Prozesse zu definieren und voneinander abzugrenzen. Hier kann die Verwendung von Referenzmodellen helfen. Eine kostenmäßige Bewertung des Ressourceneinsatzes macht schnell deutlich, dass die vollständige Eigenerstellung der Prozessmodelle gegenüber dem Kauf und der Anpassung von Referenzmodellen unattraktiv erscheint.

Die Vorteile der Anwendung von Referenzmodellen hingegen liegen in der Erzielung höherer Effektivität und Effizienz (Mayerl et al. 2003). Weitere Argumente für und gegen die Verwendung von Referenzmodellen werden bei Becker et al. (2013) angegeben.

Vorteile von Referenzmodellen

Der Einsatz von Referenzmodellen dient der *Vereinfachung von Prozess- und Vorgangsintegration*. Durch hochwertige Referenzmodelle wird die Modellerstellung beschleunigt und deren Qualität gesteigert. Weiterhin verringern Betriebe das Risiko, kein für ihr Geschäftsprozessmodell geeignetes Softwareprodukt zu finden und können Schnittstellen zwischen Anwendungssystemen (z. B. SCM, CRM) leichter identifizieren. Auch die Automatisierung von Prozessen wird erleichtert, da sie Ausgangspunkt für die Umsetzung mit Hilfe von Workflows sind.

Weiterhin tragen Referenzmodelle zu einer *besseren Verständigung* bei, indem sie eine einheitliche Begriffswelt vorgeben. Dadurch kann auch die Dokumentation bestehender Abläufe verbessert werden. Die normative Wirkung einer übergeordneten Sichtweise der unterschiedlichen Interessensgruppen einer Organisation auf dieselbe führt auch zu einer schnelleren Einigung bei Interessenskonflikten. Hochwertige Referenzmodelle bieten darüber hinaus Erfahrung, Wissen, Kreativität und Gründlichkeit.

Auch eine *Kostenminimierung* entsteht durch die Nutzung von Vorlagen zur Modellerstellung. So erleichtern Referenzmodelle die Strukturierung von Projekten, sie vereinfachen die Identifikation und Diskussion von Prozessen, beschleunigen den Modellerstellungsprozesses und führen zu einer schnelleren Aneignung von Modellierungsmethoden. Durch den nutzenbringenden Einsatz der in den Referenzmodellen enthaltenen betriebswirtschaftlichen Lösungen ergeben sich zusätzlich auch Erlöswirkungen.

Ein weiterer Vorteil von Referenzmodellen besteht in der *Risikominimierung*. Diese wird generiert durch das einfachere Erkennen bestehender Schwachstellen in bisherigen Abläufen, eine Qualitätserhöhung der erstellten unternehmensspezifischen Modelle, eine Mehrfachvalidierung der Modelle zur Vermeidung einer fehlerhaften Entwicklung sowie das in Referenzmodellen enthaltene Know-how (z. B. branchenabhängiges Wissen).

Nachteile von Referenzmodellen

Neben den vielen positiven Aspekten, welche die Nutzung von Referenzmodellen mit sich bringt, gibt es jedoch auch potentielle Nachteile. So kann die Standardisierung durch die Nutzung von Referenzmodellen zum *Verlust strategischer Wettbewerbsvorteile* und Kernkompetenzen führen, wenn die Anpassung der Referenzmodelle oder Erstellung in-

dividueller Modelle unterbleibt, die strategische Wettbewerbsvorteile beinhalten. Bei der Modellierung von Prozessen ist es nicht einfach den optimalen Abstraktionsgrad zu bestimmen. Die *Modellanpassung* wird noch als schlecht gelöstes Problem empfunden, welches oftmals Kontakt zu Fachspezialisten notwendig macht. Detaillierte Modelle müssen zwar kaum angepasst werden, sie passen aber auch nicht zu den Anforderungen vieler Unternehmen, so dass sie keine Verbreitung finden. Sind die Modelle hingegen zu allgemein gehalten, dann müssen sie zu stark und damit kostenaufwändig angepasst werden, so dass ihr Einsatz ebenso in Frage gestellt wird. Daher ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung erforderlich. Weiterhin können sich nur wenige Betriebe einen von Grund auf eigenständigen Ansatz leisten, da die Entwicklung dieser Modelle in der Regel aufwändig und damit kostenintensiv ist. Auch die Geheimhaltung von Unternehmensinformationen, welche als Grundlage für Geschäftstätigkeit und Erfolg angesehen wird, erschwert die Veröffentlichung des in den Referenzmodellen befindlichen Wissens. Letztlich bleibt bei der Nutzung immer ein Risiko, da die geforderten Eigenschaften Allgemeingültigkeit und Empfehlungscharakter nur subjektiv bewertbar sind.

Entstehung von Referenzmodellen

Wie in Abb. 3.9 dargestellt, kann die Entwicklung von Referenzmodellen im Allgemeinen auf zwei Arten erfolgen: Durch die Induktion von Unternehmens(teil)modellen sowie durch die Deduktion der Theorie. Als Induktion bezeichnet man hierbei das Vorhaben, die unterschiedlichen Vorgehensmodelle verschiedener Unternehmen und eventuell gleichzeitig verschiedener Geschäftsfelder (bspw. Automobilindustrie und Versicherungen) in ein gemeinsames Modell zu überführen. Da es sich je nach Differenz zwischen den Prozessen

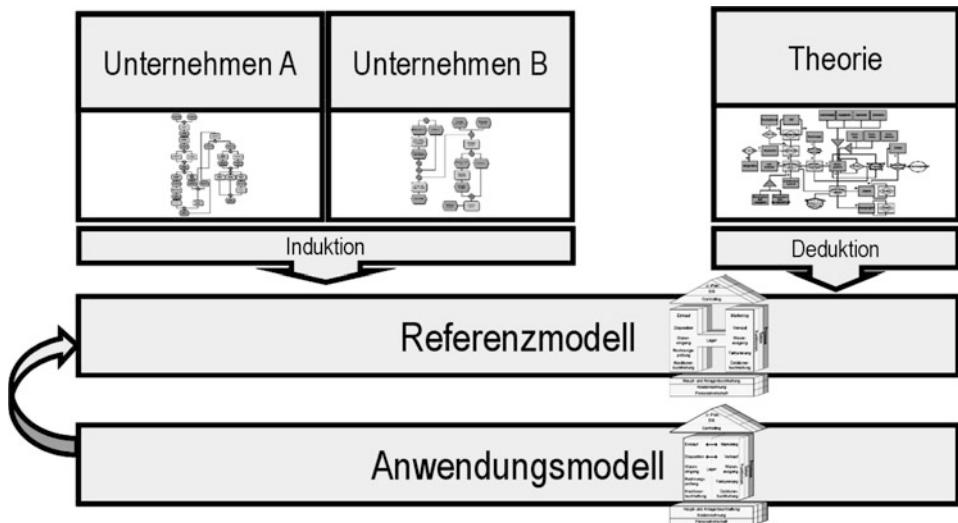


Abb. 3.9 Entstehung von Referenzmodellen (Quelle: Eigene Darstellung)

der beteiligten Unternehmen schwierig gestaltet alle Informationen mit demselben Detailgrad abzubilden, ist man gezwungen einen gewissen Abstraktionsgrad zu erarbeiten. Demgegenüber steht die Deduktion aus der Theorie, also der Anwendung von theoretischen Ansätzen zur Erstellung eines Referenzmodells.

Ein Referenzmodell enthält häufig verschiedene Sichten auf einen Geschäftsprozess. Innerhalb dieser Sichten werden dann verschiedene Modellierungstechniken entwickelt.

Beispiele für Referenzmodelle

Ein in der Praxis sehr weit verbreitetes *Architekturmodell* ist die *Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)* und die in diesem Zusammenhang verfügbaren Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse (Scheer 1997). ARIS wird in Abschn. 4.2.5 eingeführt. Dabei fokussiert ARIS auf Zusammenhänge im Unternehmen wesentlich stärker als UML. Als Beschreibungsmittel verwendet ARIS u. a. *ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)* und *Entity-Relationship-Modelle (ERM)*.

Ähnlich wie ARIS versucht auch der Ansatz der *Model Driven Architecture (MDA)* Informationssysteme unabhängig von der technologischen Ebene zu beschreiben, wobei die Umsetzung bei der MDA detaillierter vorliegt (Fettke und Loos 2003, S. 558). Das MDA Konzept sieht zusätzlich vor, den Formalisierungsgrad des Modells so zu erhöhen, dass es in einem nächsten Schritt automatisiert in Programmcode überführt werden kann. Gleichzeitig ist nicht nur die Software, sondern auch die Plattform, auf der die Software später ausgeführt werden soll, durch ein Modell beschrieben. Beides zusammen erfüllt die Forderung nach der Plattformunabhängigkeit des MDA Konzepts (Petrash und Meimberg 2006).

Das *SAP R/3 Referenzmodell* ist in Abb. 3.10 dargestellt. Das Interaktionsmodell zeigt die wichtigsten Organisationseinheiten, die am Informationsaustausch für Geschäftsvorgänge beteiligt sind. Das Datenmodell zeigt, welche Informationen Unternehmen benötigen, und welche Möglichkeiten der Informationsverarbeitung durch R/3 unterstützt werden. Das Organisationsmodell veranschaulicht den Aufbau des Unternehmens und die Wechselwirkungen zwischen den Unternehmenseinheiten. Schließlich gibt das Anwendungskomponentenmodell dem Anwender einen Überblick über die im R/3-System verfügbaren Hauptfunktionen. Das R/3-Referenzprozessmodell veranschaulicht, wie verschiedene Modelle zusammenhängen und zeigt die wichtigsten Informationen im Rahmen des Business Engineerings (Curran und Keller 1999).

Referenzmodelle auf einem höheren Abstraktionsniveau stellen die so genannten *Solution Maps* von SAP dar. Abbildung 3.11 zeigt eine solche Karte am Beispiel der Automobilindustrie. Diese Sicht auf Abstraktionsebene I gibt ein Gesamtbild der zentralen Geschäftsprozesse einer Branche. Ebene II (hier nicht dargestellt) verschafft einen detaillierten Einblick in die spezifischen Funktionen, die für die einzelnen Prozesse der jeweiligen Branche benötigt werden. Solche Karten geben eine Orientierungshilfe, z. B. in der Schulung von neuem Personal mit dem Ziel, die neuen Mitarbeiter möglichst schnell in ihre Aufgaben einzuweisen.

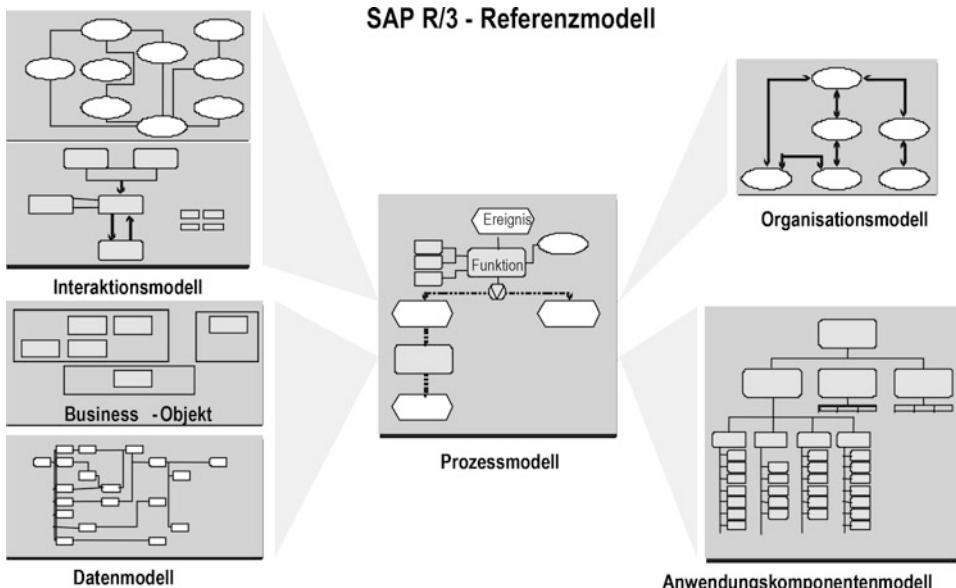


Abb. 3.10 Die Bestandteile des SAP R/3 Referenzmodells (Quelle: Curran und Keller 1999, S. 87)

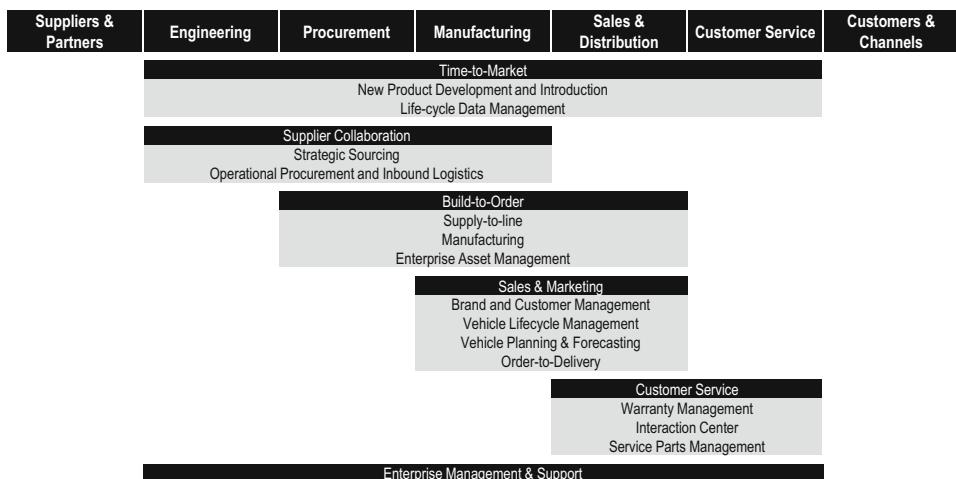


Abb. 3.11 SAP Solution Map – Automotive OEM (Quelle: In Anlehnung an SAP 2013)

Das IM eines Unternehmens muss entscheiden, wie solche softwarespezifischen Referenzmodelle bei der Einführung von *Standardsoftware* verwendet werden sollen. Unter der Annahme, dass die Einführung komplexer betrieblicher Standardsoftware häufig von Reorganisationsmaßnahmen der betrieblichen Organisation begleitet wird, können zwei wesentliche Alternativen unterschieden werden.

Eine Möglichkeit besteht darin, für die Spezifikation des zukünftigen Systems nur auf Funktionalitäten des Referenzmodells zurückzugreifen. Dies setzt voraus, dass das Referenzmodell so umfangreich und detailliert ist, dass es auch spezialisierte Funktionalitäten des Unternehmens abdeckt. Ist dies nicht der Fall, verzichtet das Unternehmen auf die Unterstützung individueller Abläufe (z. B. in der Vertriebsorganisation) und ersetzt sie durch meist einfachere Standardabläufe.

Die andere Möglichkeit besteht darin, dass das Unternehmen eigene Prozessmodelle entwickelt und diese mit dem Referenzmodell der Software vergleicht. Aus dem Modellvergleich ergibt sich der Anpassungsbedarf (*Customizing*) der Software, wenn das eigene Modell realisiert werden soll. Customizing selbst kann verschieden stark in das bestehende System eingreifen und dieses verändern. Während die Veränderung von Bildschirmmasken und das Anpassen von Reports relativ unkritisch zu bewerkstelligen sind, stellen Modifikationen von Tabellenstrukturen und Programmcode tief greifende Eingriffe in das System dar (Brehm et al. 2001, S. 4). Aufgrund hoher Kosten der Softwareänderung und einer i. d. R. geringen Bereitschaft von Softwareherstellern zur Änderung ihrer Standardabläufe, wird ein Unternehmen auf die Änderung von nicht wettbewerbsrelevanten Prozessen verzichten und für wichtig erachtete Prozesse individuelle Anpassungen der Standardsoftware durchführen lassen. So läuft das Unternehmen nicht Gefahr, Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten aufgeben zu müssen, weil eigene, vorteilhafte Prozesse durch vom System vorgegebene, evtl. schlechtere, ersetzt werden müssen (Pereira 1999). Auch wenn für das Customizing viele Werkzeuge und Leitfäden existieren, bleibt es eine der aufwändigsten Aktivitäten beim Einführungsprozess. Somit ist ein Trade-Off zwischen Anpassung der Software und Anpassung des einzuführenden Unternehmens zu finden.

Becker et al. (2012) haben mit der Einführung der Methode der *konfigurativen Referenzmodellierung* ein Vorgehensmodell dafür entwickelt. Konfigurierbare Referenzmodelle kennen zusätzliche Regeln (Konfigurationsparameter), die das Referenzmodell in Abhängigkeit projektspezifisch gewählter Ausprägungen konfigurieren. Durch weitgehende Automatisierung wird der Anpassungsaufwand für den Modellbenutzer bei einer Vergrößerung des Adressatenkreises des Modells minimiert. Die Anwendung konfigurierbarer Modelle erfolgt anhand von zwei Phasen. In der ersten Phase werden Konfigurationsparameter wie bspw. Branche oder Unternehmensgröße bestmöglich an das zu modellierende Unternehmen angepasst. In der zweiten Phase, der Anpassung, werden besondere Anforderungen des Unternehmens in das Modell integriert. Damit soll der Anpassungs- und damit der Kostenaufwand wesentlich geringer ausfallen (Becker et al. 2012).

Neben den zuvor bereits genannten, existieren noch eine Reihe weiterer erfolgreich etablierter Referenzmodelle. Im Bereich der IT sind insbesondere das ITIL-Referenzmodell (vgl. Abschn. 9.1), das COBIT-Referenzmodell (vgl. Abschn. 9.2) und schließlich das TOGAF-Referenzmodell (vgl. Abschn. 9.3) hervorzuheben. In anderen Bereichen, wie etwa im Handel, ist das Handels-H zu nennen, welches zur Modellierung von speziell auf den Handel zugeschnittenen Informationssystemen dient. Das Y-CIM Modell (Computer-Integrated-Manufacturing) dagegen soll einen Anhaltspunkt liefern,

wie in Industriebetrieben die laufende Produktionsplanung sowie -steuerung und die damit verbundenen Fertigungs- und Konstruktionsprozesse erzeugt werden können. Als Vertreter der Gesamtunternehmensmodelle in Verbindung mit ihren unternehmensinternen und -übergreifenden Geschäftsprozessen sei das Supply Chain Operations Reference Modell (SCOR) zu nennen, welches in Abschn. 10.1.3 noch detaillierter behandelt wird. Ein bekanntes Referenzmodell aus dem Bereich E-Government ist der prozessorientierte Ordnungsrahmen, welcher in einer Übersicht die Supportprozesse den Kernprozessen und den Führungsprozessen des E-Government gegenüberstellt (Becker et al. 2003). Ein weiteres bereichsspezifisches Referenzmodell ist ECO-Integral, welches versucht effektive Umweltmanagement-Instrumente zu minimalen Kosten verfügbar zu machen, Mengen- und Kostentransparenz im Informationssystem herzustellen, sowie die Umweltmanagementprozesse aus einer informationsverarbeitungs-orientierten Sichtweise unter Berücksichtigung von umweltrechtlichen Anforderungen und Normierungsaktivitäten darzustellen (Krcmar et al. 2000).

Zusammenhang zwischen Meta- und Referenzmodellen

Die Differenzierung zwischen Meta-Modellen und Referenzmodellen wirkt oft auf den ersten Blick verwirrend. Daher sollen diese Begriffe verglichen und, wie in Abb. 3.12 illustriert, in Beziehung zueinander gesetzt werden.

Ein *Referenzmodell* ist ein für die Wiederverwendung empfohlenes Modell oder Modell, das für Konstruktion weiterer Modelle genutzt wird. Referenzmodelle werden mit

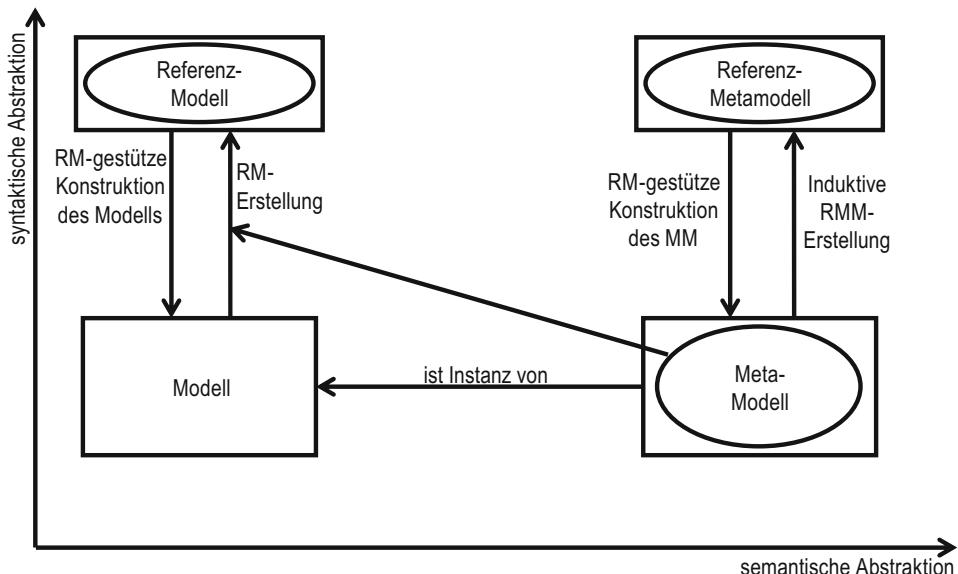


Abb. 3.12 Zusammenhang zwischen Meta- und Referenzmodellen (Quelle: In Anlehnung an Schütte 1998)

Hilfe von Induktion bzw. Deduktion entwickelt und bilden semantische Gemeinsamkeiten in den Modellen eines bestimmten Bereichs ab. Im Gegenzug abstrahieren Referenzmodelle von der Modellierungssyntax.

Bei einem *Meta-Modell* liegt der Fokus auf Modellierungsprozess und -sprache. Es abstrahiert somit von der Semantik des Modells. Die Abbildung von Modell und Modellbildung ist Gegenstand der Meta-Modellierung mit Fokus auf die Syntax des Modellsystems.

3.2 Geschäfts- und Wertschöpfungsmodellierung

Unter dem Begriff *Geschäftsmodell* (engl. *Business Model*) wird die Abbildung des betrieblichen Produktions- und Leistungssystems eines Unternehmens verstanden. Durch ein *Geschäftsmodell* wird in vereinfachter und aggregierter Form abgebildet, welche Ressourcen in ein Unternehmen fließen und wie diese durch den betrieblichen Leistungserstellungsprozess in vermarktungsfähige Informationen, Produkte und/oder Dienstleistungen transformiert werden. Ein *Geschäftsmodell* enthält Aussagen darüber, durch welche Kombination von Produktionsfaktoren die Geschäftsstrategie eines Unternehmens umgesetzt werden soll und welche Funktionen den involvierten Akteuren dabei zukommen.

Timmers (1998, S. 4) definiert den Begriff *Geschäftsmodell* wie folgt:

- Ein **Geschäftsmodell** ist eine Architektur für Produkt-, Service- und Informationsflüsse, einschließlich der Beschreibung der verschiedenen Akteure und ihrer Rollen sowie eine Beschreibung der potenziellen Gewinne/Leistungen für die verschiedenen Akteure und eine Beschreibung der Einnahmequellen.

Im Schrifttum wird das Konzept Geschäftsmodell auf verschiedenen Abstraktionsebenen adressiert. Dies reicht von der Definition des Begriffs über die Beschreibung generischer Geschäftsmodelltypen bis hin zur Darstellung konkreter Geschäftsmodelle. Um diese verschiedenen Abstraktionsebenen zu differenzieren, haben Osterwalder et al. (2005) eine Konzepthierarchie für Geschäftsmodelle vorgeschlagen (vgl. Abb. 3.13).

In der Konzeptebene werden allgemeine Definitionen von Geschäftsmodellen und deren Komponenten beschrieben. Hierunter fallen insbesondere Meta-Modelle (vgl. Abschn. 3.1.2), die beschreiben, was Geschäftsmodelle sind und wie sich zusammensetzen. Weiterhin fallen auch Taxonomien von Geschäftsmodellen und sogenannte Sub-(Meta)-Modelle in den Bereich der Konzeptebene. Hierin werden allgemeine Geschäftsmodelltypen (z. B. Versandhandel, Auktionsplattform) definiert und ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede beschrieben. Auf der Instanzebene werden die Geschäftsmodelle von realen Unternehmen modelliert. Hieraus ergibt sich eine Sicht auf ein konkretes Unternehmen.

Für die Beschreibung von Geschäftsmodellen wurden verschiedene Ansätze entwickelt. Einen Überblick darüber gibt beispielsweise Osterwalder (2004, vgl. Tabelle 17–18). Im Folgenden werden mit dem *Business Model Canvas* und den *Partialmodellen eines Geschäftsmodells* zwei verbreitete Ansätze vorgestellt.

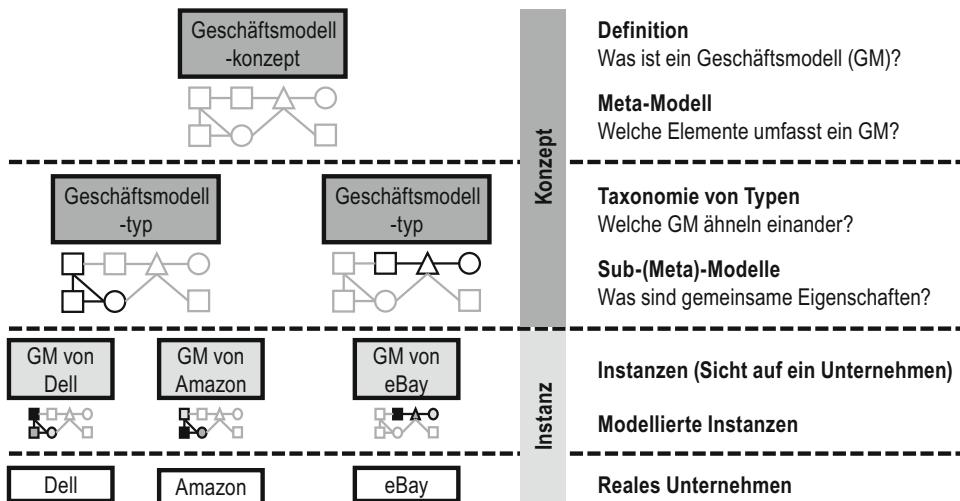


Abb. 3.13 Konzepthierarchie für Geschäftsmodelle (Quelle: Osterwalder et al. 2005, S. 9)

3.2.1 Business Model Canvas

Der *Business Model Canvas* (vgl. Abb. 3.14) ist ein von Osterwalder und Pigneur (2011) entwickeltes Instrument zur Beschreibung, Visualisierung, Bewertung und Veränderung von Geschäftsmodellen. Dieser basiert auf der von Osterwalder (2004) entwickelten *Business Model Ontology*, einer Konzeptualisierung von Geschäftsmodellkomponenten und deren Beziehungen zur akkurate Beschreibung von Geschäftsmodellen. Der Business

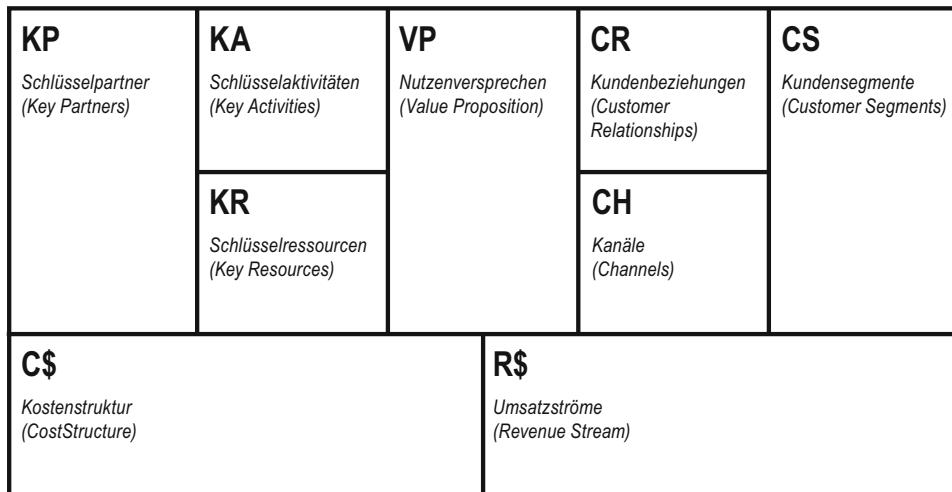


Abb. 3.14 Der Business Model Canvas (Quelle: Osterwalder und Pigneur 2011, S. 44)

Model Canvas ähnelt dabei der Leinwand eines Künstlers mit vorgedruckten Bereichen zur Darstellung eines Geschäftsmodells. Die Autoren beschreiben hierzu neun, aus der Business Model Ontology abgeleitete Bausteine eines Geschäftsmodells.

Das Element *Kundensegmente* (engl. *customer segments*) beschreibt verschiedene Personen- oder Organisationsgruppen, die das Unternehmen ansprechen und mit ihren Produkten oder Dienstleistungen bedienen möchte. Hierzu werden die Kunden mit gemeinsamen Bedürfnissen, ähnlichem Verhalten oder anderen gemeinsamen Eigenschaften in Gruppen zusammengefasst. Ein Unternehmen muss sich darauf festlegen, welche Kundensegmente im Fokus stehen und welche ignoriert werden sollen, um das Geschäftsmodell auf Basis eines guten Verständnisses der Kundenbedürfnisse auszustalten.

Der Baustein *Nutzenversprechen* (engl. *value proposition*) beschreibt ein Bündel aus Produkten und Dienstleistungen, welches für ein spezifisches Kundensegment Wert schafft. Dieses Nutzenversprechen stellt eine Lösung für ein Problem des Kunden dar und ist somit der Grund, weshalb sich ein Kunde dafür entscheidet. Wert für den Kunden kann beispielsweise durch den Neuigkeitsgrad, die Leistungs- oder Individualisierungsfähigkeit eines Produktes, aber auch dessen Design, Preis oder Verfügbarkeit geschaffen werden.

Kommunikations-, Vertriebs- und Lieferkanäle stellen die Schnittstelle zum Kunden dar. Das Element *Kanäle* (engl. *channels*) beschreibt demnach, wie ein Unternehmen seine verschiedenen Kundensegmente erreicht. Kanäle erfüllen dabei verschiedene Funktionen, wie beispielsweise Aufmerksamkeit für die Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens zu schaffen, die Kunden bei der Bewertung des Nutzenversprechens zu unterstützen, ihnen den Kauf von Produkten zu ermöglichen, das Nutzenversprechen zu liefern sowie Unterstützungsleistungen anzubieten.

Der Baustein *Kundenbeziehungen* (engl. *customer relationships*) beschreibt, welche Art von Beziehung ein Unternehmen mit einem bestimmten Kundensegment aufbaut. Die Art der Beziehung kann von Zielen wie der Kundengewinnung oder -bindung und von persönlichen Ansprechpartnern abhängen und über Nutzergemeinschaften bis hin zu automatisierten Diensten reichen.

Das Element *Umsatzströme* (engl. *revenue streams*) beschreibt, wie ein Unternehmen Geld von seinen Kundensegmenten erwirtschaftet. Hierbei muss identifiziert werden, wofür der Kunde tatsächlich bereit ist, etwas zu bezahlen. Umsatzströme können dabei aus dem Kaufpreis, Nutzungsgebühren oder Abonnements, aber auch aus Werbeeinnahmen oder Provisionen entstehen.

Die wichtigsten, für die Realisierung des Geschäftsmodells notwendigen Ressourcen werden unter dem Element *Schlüsselressourcen* (engl. *key resources*) zusammengefasst. Hierzu zählen physische Ressourcen wie beispielsweise Produktionsanlagen, intellektuelle Ressourcen wie etwa Marken oder proprietäres Wissen, aber auch menschliche und finanzielle Ressourcen.

Für die Realisierung des Nutzenversprechens sind neben den Ressourcen auch bestimmte Aktivitäten von besonderer Bedeutung. Diese werden unter dem Baustein *Schlüsselaktivitäten* (engl. *key activities*) zusammengefasst. Je nach Art des Geschäftsmodells

sind unterschiedliche Aktivitäten wie etwa die Produktion, das Management der Lieferkette oder aber Problemlösungsaktivitäten wichtig.

Das Element *Schlüsselpartner* (engl. *key partnerships*) beschreibt das Netzwerk aus Zulieferern und Partnern, die für die erfolgreiche Umsetzung des Geschäftsmodells notwendig sind. Diese umfassen Lieferanten, Kooperationen, strategische Allianzen oder Joint Ventures und dienen insbesondere der Realisierung von Skaleneffekten, der Verringerung des Geschäftsrisikos oder dem Zugang zu Ressourcen und Aktivitäten.

Unter dem Baustein *Kostenstruktur* (engl. *cost structure*) werden alle wichtigen Kostenpositionen zusammengefasst, die aus dem Betrieb des Geschäftsmodells entstehen. Diese lassen sich größtenteils aus den Hauptaktivitäten, -ressourcen und -partnern ableiten. Die Kostenstruktur lässt sich dabei in fixe und variable Kosten zerlegen.

Beispiel PSSycle

Abbildung 3.15 veranschaulicht die Anwendung des Business Model Canvas am Beispiel des Geschäftsmodells von PSSycle. Das zugrundeliegende Nutzenversprechen von PSSycle ist die Bereitstellung individueller Mobilität mittels eBikes und an die Nutzerbedürfnisse angepasste Mehrwertdienste. Die Kunden können sich über das Internet ein Fahrrad reservieren oder dieses ad hoc bei Touristeninformationen oder an Straßenkreuzungen mieten und per Telefon freischalten. Demzufolge ist auch die Kundenbeziehung weitestgehend automatisiert über die Internetplattform des Betreibers. Zusätzlich steht aber noch eine Kunden-Hotline für den persönlichen Kontakt zur Verfügung. Die Kunden des PSSycle lassen sich hauptsächlich in die drei Segmente Touristen, Stadtbewohner und Geschäftsreisende einteilen, welche jeweils unterschiedliche Anforderungen an die Mehrwertdienste stellen.

KP	KA	VP	CR	CS
Fahrradhersteller Fahrradmonteur Infrastrukturanbieter Inhaltsanbieter (z.B. Tourismusämter, Verlage) Regionale Firmen (z.B. Restaurants)	Softwareentwicklung Softwarewartung Inhaltsaufbereitung Kundendienst	Individuelle Mobilität Individuelle Mehrwert- dienste	Automatisiert über Internetplattform Kunden-Hotline	Touristen Stadtbewohner Geschäftsreisende
	KR		CH	
	Softwareentwickler Inhaltsaufbereiter Kundenbetreuer			
C\$		R\$		
Gehälter für Schlüsselressourcen Bezugskosten Fahrräder Wartungskosten Fahrräder Infrastrukturkosten		Mietgebühr für Fahrräder Nutzungsgebühr für Dienste Provisionen (z.B. von Restaurants, Museen, etc.)		

Abb. 3.15 Einfaches Geschäftsmodell am Beispiel des PSSycle (Quelle: Eigene Darstellung)

Für die Entwicklung und den Betrieb von PSSycle sind verschiedenen Schlüsselpartner von Bedeutung. So muss eine gute Kooperation mit einem Fahrradhersteller aufgebaut werden, der in der Lage ist, ein eBike entsprechend der notwendigen Anforderungen herzustellen. Auch müssen Partnerschaften mit Fahrradmonteuren vor Ort aufgebaut werden, die für die Wartung der Fahrräder verantwortlich sind. Weitere Schlüsselpartner sind die InfrastrukturAnbieter, welche Kommunikations- und Betriebsplattformen für die angebotenen Softwaredienste zur Verfügung stellen. Ferner sind auch Inhaltsanbieter wie beispielsweise Verlage oder Tourismusämter, welche Inhalte für die individuellen Mehrwertdienste wie beispielsweise Informationen zu Sehenswürdigkeiten liefern notwendig. Nicht zu vergessen sind zudem auch regionale Firmen wie beispielsweise Restaurants, welche im Rahmen bestimmter Mehrwertdienste beworben und über Provisionen einen Anteil an den Umsätzen haben. Schlüsselaktivitäten umfassen insbesondere die Softwareentwicklung und -wartung, den Kundendienst sowie die Aufbereitung der Inhalte für die angebotenen Mehrwertdienste (z. B. Routen für Sehenswürdigkeiten). Demzufolge sind die Schlüsselressourcen Softwareentwickler, Inhaltsaufbereiter und Kundenbetreuer.

Als Kosten fallen überwiegend sprungfixe Kosten für die Gehälter der Schlüsselressourcen an. Hinzu kommen die Bezugskosten für die Fahrräder sowie variable Kosten für die Wartung dieser. Daneben fallen auch noch variable Kosten für die genutzten Infrastrukturdiensste an. Die Umsatzströme setzen sich aus der Mietgebühr für die Fahrräder und der Nutzungsgebühr für die Mehrwertdienste zusammen. Einen weiteren Umsatzstrom können aber auch Provisionen von beispielsweise Restaurants oder Museen sein, welche der Kunde auf Grund einer Empfehlung von PSSycle nutzt.

3.2.2 Partialmodelle eines Geschäftsmodells

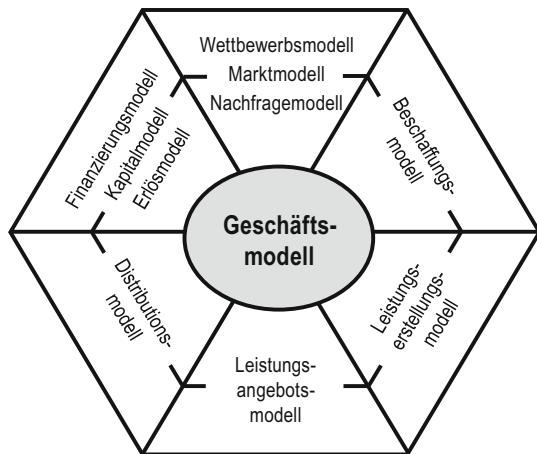
Auf Grundlage der Überlegungen von Timmers (1998) betrachtet Wirtz (2001, S. 210 ff.) den Geschäftsmodellbegriff als aggregierte Darstellung des betrieblichen Produktions- und Leistungssystems und erweitert diesen um weitere Komponenten, die sogenannten Partialmodelle (vgl. Abb. 3.16).

Das *Marktmodell* beschreibt, welchen Akteuren das Unternehmen gegenübersteht. Unterschieden werden hierbei die Teilmodelle Wettbewerbsmodell und Nachfragemodell. Beim *Wettbewerbsmodell* stehen die Betrachtung der jeweils relevanten Wettbewerber und die Struktur eines Marktes im Vordergrund. Das *Nachfragemodell* beschreibt die relevanten Märkte und segmentiert gegenwärtige und potenzielle Kunden des Unternehmens.

Im *Beschaffungsmodell* findet ausgehend von der zu produzierenden Leistung eine Beschreibung statt, wie sich die Beschaffung der benötigten Produktionsfaktoren auf die Lieferanten aufteilt.

Das *Leistungserstellungsmodell* beschreibt aus ökonomischer Sicht die Beziehung zwischen den Eingangsmengen und der damit erzielbaren Ausbringungsmenge. Im Mittelpunkt steht die Betrachtung der Kombination von Gütern und Dienstleistungen und deren Transformation in Angebotsleistungen.

Abb. 3.16 Partialmodelle eines integrierten Geschäftsmodells (Quelle: Wirtz 2001, S. 211)



Gegenstand des *Leistungsangebotsmodells* ist die Festlegung des Angebotsspektrums, das den relevanten Kundengruppen angeboten wird. Aufbauend auf der Identifikation der Marktstruktur und Segmentierung der Nachfrager im Marktmodell wird das Leistungsangebot auf die spezifischen Präferenzen der Kunden hin ausgerichtet. Hierbei wird den einzelnen Nachfragergruppen ein segmentspezifisches Angebot unterbreitet.

Die Beschreibung des *Distributionsmodells* beschäftigt sich mit der Art und Weise sowie den Kosten, zu denen Dienstleistungen und Produkte zum Kunden transferiert werden. Grundsätzlich werden hierbei materielle Güter, die zwar elektronisch gehandelt werden können aber physisch vertrieben werden müssen, und immaterielle Güter wie bspw. Informationen oder Software, die sowohl auf physischen Trägern als auch online vertrieben werden können, unterschieden.

Das *Kapitalmodell* erfährt durch die Unterteilung in Finanzierungs- und Erlösmodell eine weitere Spezifikation. Hierbei beschreibt das *Finanzierungsmodell*, wie und in welcher Höhe Kapital für die Unternehmensaktivität bereitstehen muss und aus welchen Quellen es finanziert werden soll. Das *Erlösmodell* hingegen beschreibt, auf welche Weise das Unternehmen Geld erwirtschaftet und woher dieses Geld fließt. Neben direkten Einnahmen aus dem Verkauf von Produkten oder Dienstleistungen ergeben sich insbesondere im eBusiness auch weitere Möglichkeiten, Einnahmen zu generieren (vgl. Abschn. 8.1.2).

3.2.3 Wertschöpfungsmodellierung anhand der e³-value Methode

Eng verbunden mit der Modellierung von Geschäftsmodellen ist auch die Wertschöpfungsmodellierung. So schlägt beispielsweise auch Timmers (1998) die Zerlegung der Wertschöpfungskette in ihre Einzelteile vor, um Architekturen für Geschäftsmodelle identifizieren zu können. Neue Architekturen werden durch eine Kombination der Interaktionsmuster (one-to-one, one-to-many, und many-to-many) bei der Wertschöpfungsketten-

integration entwickelt. Eine Möglichkeit zur expliziten Erfassung und Detaillierung stellt die e^3 -value Methode von Gordijn (2002) dar.

Mangels geeigneter Methoden entstand der Bedarf zur Entwicklung eines auf die spezifischen Bedürfnisse von E-Business abgestimmten Verfahrens zur Modellierung entsprechender Anwendungen. Methoden aus dem Feld der IT Systemanalyse sind oft stark technikgetrieben und nehmen typischerweise keine Rücksicht auf betriebswirtschaftliche Belange des E-Business. Den aus den Wirtschaftswissenschaften kommenden Ansätzen fehlt hingegen oft die für die Entwicklung von IT Systemen nötige Präzision (Gordijn und Akkermans 2001). Hier setzen Gordijn und Akkermans an und entwickelten die e^3 -Value Methode zur Wertschöpfungsmodellierung.

e^3 -Value-Methode

Die e^3 -value Methode dient der Modellierung der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung. Sie bildet durch die Darstellung von Akteuren und deren Beziehungen den gesamten Produktions- und Lieferfluss ab. Kern des Modellierungskonzepts ist die Beschreibung der ökonomischen Werte und Erwartungen bezüglich Rückgabeobjekten, die zwischen den unterschiedlichen Akteuren generiert bzw. ausgetauscht werden. Im Vergleich zu anderen Modellierungsansätzen bezieht die e^3 -value Methode den gesamten Erstellungsprozess des Produktes mit seinen Verbindungen und Abhängigkeiten mit ein (Gordijn 2002, S. 2).

Der Fokus bei diesem Modell liegt darauf, welche Objekte ausgetauscht werden müssen um Bedürfnisse des Endkunden stillen zu können. Es ist in diesem Kontext nicht interessant, wie diese ausgetauscht werden (Razo-Zapata et al. 2010, S. 2). Dieser Sachverhalt wird in Abschn. 6.2 behandelt.

Nachfolgend werden die notwendigen Modellierungselemente nach (Gordijn 2002, S. 3–4) definiert (Tab. 3.1).

Durch die oben aufgeführten Modellierungselemente lässt sich darstellen, zwischen welchen Parteien Wertaustausch stattfindet. Zur Abbildung komplexerer Beziehungen, wie der Erbringung einer Leistung durch mehrere Lieferanten (bspw. eines Cloud-Service), benötigt man weitere Elemente. Gordijn (2002) verwendet in diesem Zusammenhang die von der Use Case Maps (UCM) Notation bekannten Begrifflichkeiten (Tab. 3.2).

Die e^3 -value Methode ist in fünf Schritte aufgeteilt, wobei im Anschluss besonders auf **Schritt 2** eingegangen wird, welcher die eigentliche Modellierung eines Wertschöpfungsmodells beinhaltet (Gordijn 2002, S. 5–9).

Schritt 1: Eine innovative E-Commerce Idee

Es wird zunächst die Ausarbeitung einer rudimentär vorhandenen E-Commerce Idee behandelt. Möglichkeiten zur Präzision einer bestehenden Idee werden aufgezeigt.

Schritt 2: Modellierung der e^3 -Value Methode

Zur Durchführung der Modellierung stellt Gordijn (2002, S. 5–7) eine Vorgehensweise zur Verfügung:

Tab. 3.1 Modellierungselemente der e³-Value Methode (Quelle: Gordijn 2002, S. 3–4)

Symbol	Definition
	Actor (Akteur): Ein Akteur ist eine ökonomisch (meist auch juristisch) unabhängige Einheit. Er macht Profit oder zieht einen anderen Nutzen aus dem Austausch von Wertobjekten
	Value Object (Wertobjekt): Ein Wertobjekt kann eine Dienstleistung, ein Produkt, ein Geldbetrag oder auch die Erfahrung von Endkunden sein. Es wird zwischen Akteuren ausgetauscht, für die es von Wert ist
	Value Port (Wertepost): Durch einen Wertepost drückt ein Akteur aus, dass er Wertobjekte benötigt oder anbietet. Das Konzept eines Value Ports hilft dabei, sich von den internen Geschäftsprozessen zu lösen. Er unterstützt dabei, sich auf das Anschließen von anderen Akteuren oder anderen E-Business Komponenten zu fokussieren
	Value Offering (Wertangebot): Ein Wertangebot beschreibt, was ein Akteur anbietet bzw. erwartet. Dabei kann ein Wertangebot unterschiedliche Situationen ausdrücken, u. a. wenn Werte für einen Akteur nur in Kombination von Bedeutung sind. Eine Werteschnittstelle stellt ein Wertangebot vom Akteur zum Umfeld dar und umgekehrt, während das Wertangebot ein oder mehrere Value Ports bündeln kann
	Value Interface (Werteschnittstelle): Ein Akteur hat ein oder mehrere Werteschnittstellen, welche Value Offerings gruppieren. Das Value Interface enthält das Value Object, das ein Actor bereit ist, über einen Value Port gegen ein anderes Value Object zu tauschen
	Value Exchange (Werteaustausch): Als Werteaustausch wird die Verbindung zwischen zwei Ports bezeichnet. Er bildet den Austausch von Wertobjekten zwischen Werteports ab
	Market Segment (Marktsegment): Ein Marktsegment ist eine Teilmenge eines Markts, welche verschiedene gemeinsame Eigenschaften mit weiteren Marktsegmenten besitzt. Ein Markt wiederum besteht aus Akteuren
	Value Activity (Aktivität): Ein Akteur führt eine Aktivität aus um seinen Ertrag oder Nutzen zu erhöhen. Bspw. mietet ein Kunde ein Fahrrad um eine höhere Mobilität zu erreichen. Im Beispiel unten wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf Aktivitäten verzichtet

Szenarien identifizieren Szenarien sind hier kurze Sätze, die Produkte, Dienstleistungen oder Erfahrungen beschreiben, nach denen der Endverbraucher verlangt. Diese Produkte/Dienstleistungen/Erfahrungen sollten als potenzielles Bedürfnis bereits der E-Commerce Idee entlockt werden können.

Akteure identifizieren Ausgehend von den Akteuren, welche die Idee hatten, und den Endverbrauchern, an die sich die Idee richtet, wird eine Liste von Akteuren erstellt.

Tab. 3.2 Weitere Modellierungselemente der e³-Value Methode (Quelle: Gordijn 2002, S. 3–4)

Symbol	Definition
<i>nicht explizit modelliert</i>	Scenario path (Szenariopfad): Ein Szenariopfad besteht aus einem oder mehreren Segmenten und zeigt an, über welche Werteschmittstellen Wertobjekte ausgetauscht werden müssen um von einem Start Stimulus zu einem Stopp Stimulus zu kommen. Er verläuft entlang von Connection-Elementen und Austauschverbindungen (Value Exchange).
 (Start)  (Stop)	Start/Stopp Stimulus: Ein Szenariopfad beginnt mit einem Start Stimulus, welcher die Bedürfnisse eines Verbrauchers repräsentiert. Das letzte Segment eines Szenariopfads ist mit dem Stopp Stimulus verbunden und zeigt, dass der Szenariopfad endet.
<i>nicht explizit modelliert</i>	Segment: Ein Szenariopfad hat ein oder mehrere Segmente. Segmente werden verwendet um Werteschmittstellen in Beziehung zu setzen und um aufzuzeigen, dass ein Austausch auf einer Werteschmittstelle auch einen Austausch auf einer anderen verursacht.
 (AND)  (OR)	Connection (Verbindung): Verbindungen werden verwendet um eigenständige Segmente zu verbinden. Es gibt verschiedene Verbindungsarten: Die „AND Gabel“ teilt einen Szenario Pfad in zwei oder mehr Unterpfade auf, während eine „AND Join“-Verbindung Unterpfade zu einem Pfad zusammenführt. Eine „OR Gabel“-Verbindung regelt den weiteren Verlauf eines Szenariopfads in eine Richtung aus unterschiedlichen Möglichkeiten. Die „OR Join“-Verbindung führt mehrere Verbindungen in eine zusammen. Eine direkte Verbindung hingegen verbindet zwei eigenständige Segmente.

Werte definieren (akteur- oder marktgetrieben) Nachdem die Akteure bekannt sind, muss festgelegt werden, was sie produzieren, vertreiben und verbrauchen sowie was sie als Genleistung dafür erhalten wollen. Dies kann entweder aus der Sicht des Akteurs oder aus der Sicht des Marktes passieren.

Identifizieren von Wertobjekten und Schnittstellen Werte und Ports werden durch die E-Commerce Idee und die entwickelten Szenarien ausfindig gemacht. Akteure, die für ihre angebotenen Werte etwas zurück haben wollen, liefern ebenso Werte an Ports, wie Akteure, die Wertobjekte benötigen um selbst wieder welche anbieten zu können. Value Offerings werden in Value Interfaces gruppiert. Dabei besteht ein Value Interface aus zwei entgegengesetzten Angeboten (Offerings).

Definition des Austauschs von Werten Je nach Ansatz (Akteur/Markt) werden die Geschäftsbeziehungen durch die Fragen „Was erhält bzw. verlangt ein Akteur?“ oder „Was brauchen unterschiedliche Akteure voneinander (Markt)?“ ermittelt.

Identifizieren des Szenariopfads Ein Szenariopfad zeigt, welche Objekte über die Schnittstellen der Akteure ausgetauscht werden müssen, wenn ein Szenario ausgeführt wird. Ein Szenario kann einen oder mehrere Pfade nutzen. Ein Szenariopfad beginnt beim Start Stimulus und verläuft entlang der Schnittstellen, an denen Werte ausgetauscht werden müssen, und endet beim Stop Stimulus.

Schritt 3: Zerlegen und Wiederaufbauen eines Wertschöpfungsmodells

Wurde erfolgreich ein Wertschöpfungsmodell erstellt, werden hier Handlungsvorschläge zur Erstellung unterschiedlicher Varianten dieses Modells aufgezeigt. Solche Varianten können einen detaillierteren Blick auf einzelne „Segmente“ freigeben. Beispielsweise wird bei genauerer Betrachtung der Beziehung von Großhandel zu Kunde festgestellt, dass ein Transportunternehmen miteinbezogen werden muss (Gordijn 2002, S. 8)

Schritt 4: Viewpoints

Andere Sichtweisen (bspw. process viewpoint oder information system viewpoint) bieten die Möglichkeit notwendige Prozesse und Systeme zu erkennen. Die Entwicklung einer E-Commerce Idee heißt nicht nur einschätzen, welche Werte ausgetauscht werden müssen, sondern hat auch zur Folge, dass die passenden unterstützenden Business Prozesse und IT Systeme ermöglicht werden (Gordijn 2002, S. 8–9).

Schritt 5: Profitabilität

Es wird die Bedeutung der Profitabilität einer E-Commerce Idee herausgestellt. Eine E-Commerce Idee ist nur dann durchführbar, wenn sie für alle beteiligten Akteure profitabel ist (Gordijn 2002, S. 9–10).

Beispiel PSSycle

Am Beginn dieses Modellierungsbeispiels steht wie in Schritt 1 beschrieben eine E-Commerce Idee. Das in Abschn. 3.2.1 bereits beschriebene Startup PSSycle dient auch hier als Beispiel. Es soll eine Möglichkeit geschaffen werden, unter Verwendung einer Smartphone App Fahrräder auszuleihen. Aus dieser Idee soll nun ein Wertschöpfungsmodell entstehen.

Mit dieser App kann ein Kunde ein Fahrrad ausfindig machen und dieses ausleihen, er kann Schäden melden oder sich auch Routen zu regionalen Anbietern wie Restaurants anzeigen lassen. Zusätzlich werden die Abrechnungsdaten hierüber eingegeben.

Die Kommunikation mit den Smartphones und den Fahrrädern wird über das Backend des Betreiber PSSycle abgewickelt. Server und Storage, die für den Betrieb des Backend benötigt werden, mietet PSSycle von einem IaaS Provider.

Die Akteure sind in diesem Beispiel neben dem Ursprung (der Idee), d. h. dem Betreiber PSSycle, der Fahrradhersteller, der Monteur (für die Wartung Fahrräder), die Kunden, die Anbieter von Inhalten, regionale Firmen und der IaaS Provider. Sie alle tauschen Werte über ihre Interfaces und Ports aus (Abb. 3.17).

Beispielsweise entsteht Wertschöpfung dadurch, dass Kunden durch die Nutzung von Fahrrädern und der Smartphone App auf regionale Firmen aufmerksam werden (vgl.

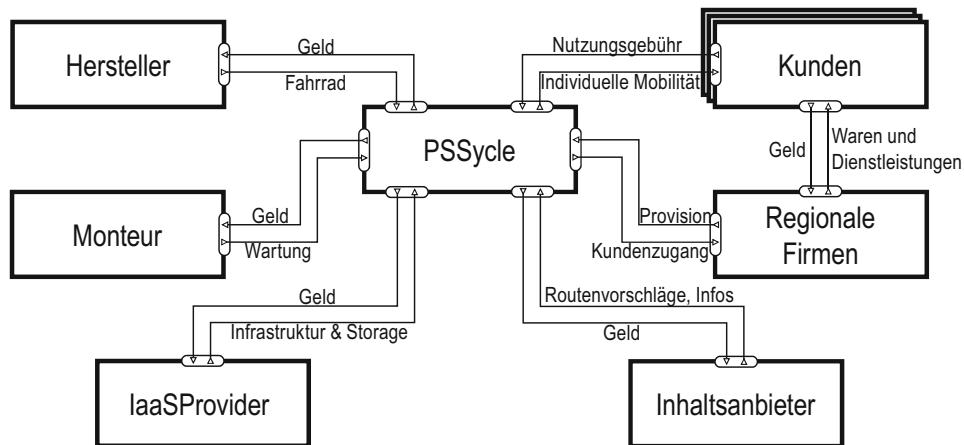


Abb. 3.17 e³-Value Modell Fahrradverleih per Smartphone App (Quelle: Eigene Darstellung)

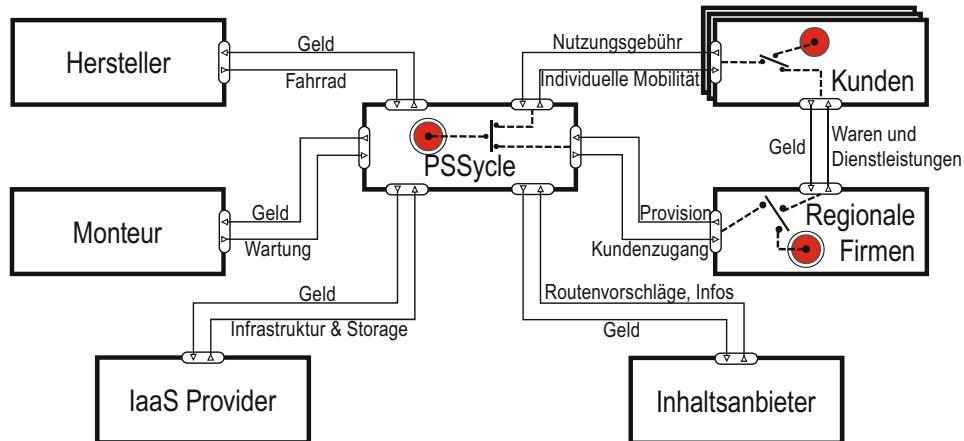


Abb. 3.18 e³-Value Modell Fahrradverleih per Smartphone App mit Szenariopfad (Quelle: Eigene Darstellung)

Abb. 3.18). PSSycle erhält in diesem Beispiel die Mietgebühr für die Fahrräder sowie die Provision der regionalen Firmen für deren Möglichkeit neue Kunden zu gewinnen. Die regionalen Firmen, zum Beispiel ein Restaurant, profitieren durch die neu gewonnenen Kunden in Form von höherem Umsatz.

3.3 Prozessmodellierung

Prozesse können definiert werden als die Transformation eines Objektes durch vor- und/oder nebengelagerte Aktivitäten eines oder mehrerer Menschen oder Maschinen in Raum und Zeit. Ziel ist dabei immer die Erreichung einer vorgegebenen Leistung (Schwarzer und Krcmar 1995).

Die Gestaltung betrieblicher IS beschäftigt sich mit den Daten, die von der Software einer Anwendung benötigt oder erstellt werden, sowie mit den Funktionen, welche die Software einer Anwendung zur Unterstützung des Anwenders bereitstellt. Eine Konzentration auf Einzelfunktionen birgt die Gefahr, dass sie nicht mehr in ihrem Kontext gesehen werden. Erst durch die geeignete Verknüpfung der Funktionen einer Anwendungssoftware werden komplexe betriebswirtschaftliche Aufgaben unterstützt.

- Eine Folge von logischen Einzelfunktionen, zwischen denen Verbindungen bestehen, wird als Prozess bezeichnet (Krcmar und Schwarzer 1994).

Unter Prozessmanagement wird die Gestaltung, Ausführung und Beurteilung von Prozessen verstanden. Prozesse transformieren einen oder mehrere Inputfaktoren durch die Ausführung verschiedener Funktionen zu einem oder mehreren Output-Faktoren. Deshalb kann von einem Transformationsprozess gesprochen werden, der entweder Materie (materielle Prozesse) und/oder Informationen verarbeitet (informatorische Prozesse). Das Management der Prozesse in Anwendungssystemen beschäftigt sich mit informatorischen Prozessen, weshalb auf die weitere Betrachtung materieller Prozesse verzichtet wird. Abbildung 3.19 zeigt den schematischen Aufbau eines Prozesses. Zum Zeitpunkt t_0 wird der Prozess durch einen Trigger angestoßen und beginnt mit der Ausführung der Funktion F_1 . Trigger sind Startereignisse, die durch Anwender des IS, durch Funktionen der Software oder durch externe Ereignisse angestoßen werden. Nach Ende der Ausführung einer Funktion wird die darauf folgende Funktion angestoßen, bis das Prozessende in t_1 erreicht ist.

Das Ergebnis des Prozesses ist ein Output, der in informatorischen Prozessen als Informationsprodukt bezeichnet werden kann. Der in Abb. 3.19 dargestellte Prozessablauf zeigt eine sequentielle Folge von Funktionen, die um Verzweigungen erweitert werden kann, um komplexere und parallele Prozessabläufe darzustellen. Eine ausführlichere Herangehensweise zu Prozessen findet sich in Abschn. 6.2 – Management der Prozesse.

Zur Abbildung von Prozessen oder Abläufen stehen einige Methoden bereit. Viele von ihnen haben ihren Ursprung in der Informatik (Petri-Netze, Datenflussdiagramme, Ablaufdiagramme u. a.), weshalb sie nur bedingt zur umfassenden Abbildung betrieblicher Prozesse geeignet sind (Krcmar und Schwarzer 1994). Speziell zur Modellierung betrieblicher Abläufe haben sich *Vorgangskettendiagramme*, *UML* bzw. *SysML Aktivitätsdiagramme*, die *Business Process Modeling Notation* und *ereignisgesteuerte Prozessketten* durchgesetzt.

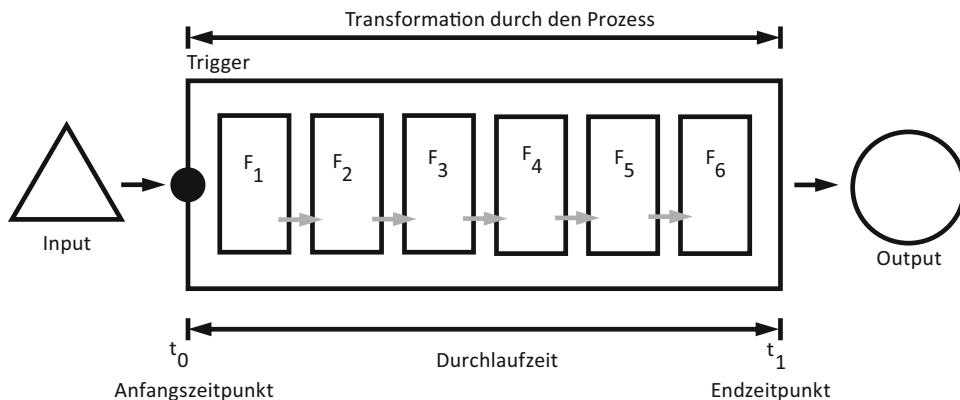


Abb. 3.19 Darstellung eines Prozesses (Quelle: In Anlehnung an Schwarzer 1994, S. 12)

Ereignisgesteuerte Prozessketten

EPK sind eine geeignete Methode zur fachlichen Prozessmodellierung (Scheer 1997). Dabei wird wie folgt vorgegangen: Betriebliche Funktionen werden in der Reihenfolge ihrer Ausführung modelliert. Der Mechanismus, der eine Funktion auslöst, wird als Ereignis bezeichnet. Ein Ereignis wird als das Eingetretensein eines Zustandes definiert, der eine bestimmte Folge bewirkt. Die Folge ist die Ausführung einer Funktion, die wiederum einen neuen Zustand erzeugt. Dies bedeutet, dass ein Startereignis eine Funktion auslöst, die den Ausgangszustand in einen Zielzustand transformiert. Nachdem der Zielzustand eingetreten ist, liegt wieder ein Ereignis vor, welches erneut eine Funktion auslösen kann.

► **Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)** stellen die zeitlich-logischen Abhängigkeiten von Funktionen dar (Scheer 1997)

Die Modellierung mit EPK verbindet, ausgehend von einem Startereignis und endend mit einem Endereignis, Funktionen mit Ereignissen, wobei sich diese Modellierungselemente abwechseln. In der grafischen Repräsentation werden Ereignisse als Sechseck und Funktionen als Rechteck mit abgerundeten Ecken dargestellt, welche durch eine gestrichelte Linie (Kontrollfluss) miteinander verbunden sind. Der Kontrollfluss kann durch logische Operatoren wie *und*, *oder* und *exklusives oder* aufgeteilt und wieder zusammengeführt werden, was die Modellierung von parallelen Abläufen und Verzweigungen erlaubt. Abbildung 3.20 erklärt die Modellierungselemente einer EPK und Abb. 3.21 zeigt zwei Beispiele für so genannte erweiterte EPKs für die Wareneingangsbearbeitung und die Fertigungsdurchführung.

Symbol	Bezeichnung und Definition
Hexagon	Das Ereignis beschreibt das Eingetretensein eines Zustands, der eine Folge bewirkt.
Rechteck	Die Funktion beschreibt die Transformation von einem Eingangszustand in einen Zielzustand.
Logikoperator (V, A, X)	Der Verknüpfungsoperator beschreibt die logischen Verbindungen zwischen Ereignissen und Funktionen.
Vertikale Linie mit Pfeil	Der Kontrollfluss beschreibt die zeitlichen Abhängigkeiten von Ereignissen und Funktionen.
Rechteck mit abgerundeten Ecken	Der Prozesswegweiser zeigt die Verbindung von einem bzw. zu einem anderen Prozess (Navigationshilfe).
Ellipse	Die organisatorische Einheit beschreibt die Gliederungsstruktur eines Unternehmens.
Rechteck mit horizontaler Linie	Das Informations- / Material- / Ressourcenobjekt ist eine Abbildung eines Gegenstandes der realen Welt.
Doppelpfeil	Der Informations- / Materialfluss beschreibt, ob von einer Funktion gelesen, geändert oder geschrieben wird.
Horizontaler Strich	Die Ressourcen- / organisatorische Einheiten Zuordnung beschreibt, welche Einheit (Mitarbeiter) oder Ressource die Funktion bearbeitet.

Abb. 3.20 Modellierungselemente einer ereignisgesteuerten Prozesskette (Quelle: in Anlehnung an Keller und Meinhardt 1994, S. 12)

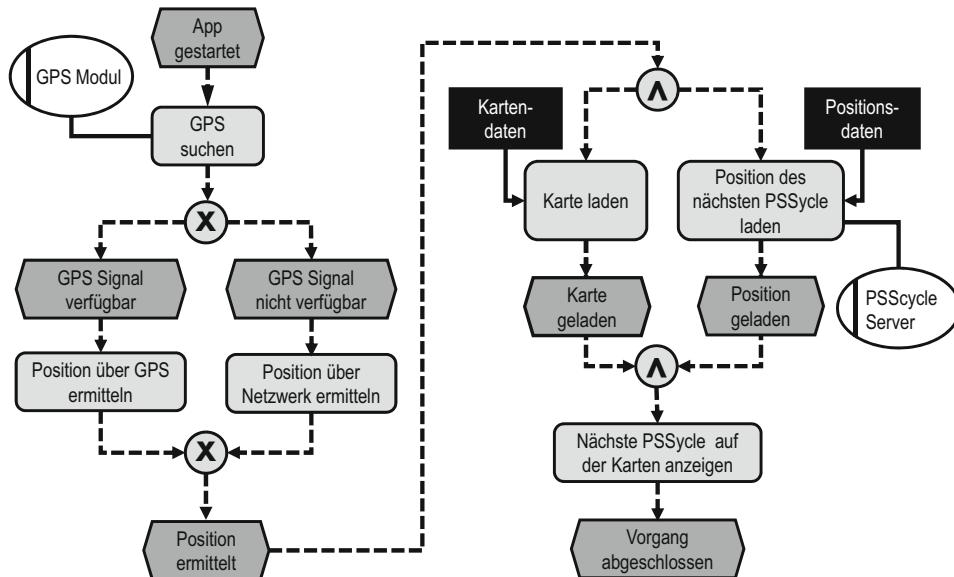


Abb. 3.21 Beispiel einer ereignisgesteuerten Prozesskette (Quelle: Eigene Darstellung)

Erweiterte EPK (eEPK) stellen zusätzliche Prozesselemente bereit, welche für die Modellierung betrieblicher Abläufe wesentlich sind. Durch die Erweiterung der EPK werden die spezifischen Anforderungen an die Modellierung betrieblicher IS abgedeckt:

- Der Kontrollfluss erlaubt die Abbildung des zeitlich-logischen Zusammenhangs der Funktionen.
- Die relevanten Daten schaffen eine Verbindung zum Unternehmensdatenmodell.
- Die organisatorischen Einheiten integrieren den Kontext der Aufbauorganisation.

Die Prozesswegweiser erlauben die Beschränkung der Prozesssicht auf den relevanten Abschnitt eines komplexen und umfangreichen betrieblichen Prozesses.

In Verbindung mit Software-Werkzeugen kann die Prozessbewertung unterstützt werden, indem Funktionen mit Bearbeitungszeiten und Kostensätzen sowie Kontrollflüsse mit Übertragungszeiten belegt werden. Dadurch ist eine rechnergestützte Analyse und Simulation des modellierten Prozesses möglich.

In unserem Beispiel (siehe Abb. 3.21) beginnt die Prozesskette mit dem Ereignis „App gestartet“. Zuerst sucht das GPS-Modul nach einem Signal. Wenn ein Signal gefunden wurde, wird die aktuelle Position anhand der GPS-Koordinaten ermittelt, andernfalls wird versucht die Position über Netzwerkdaten zu bestimmen. Anschließend werden die benötigten Kartendaten online abgerufen und die Positionsdaten der nächsten PSSycles vom Server erfragt. Sobald die benötigten Daten vorliegen, wird alles auf der Karte angezeigt.

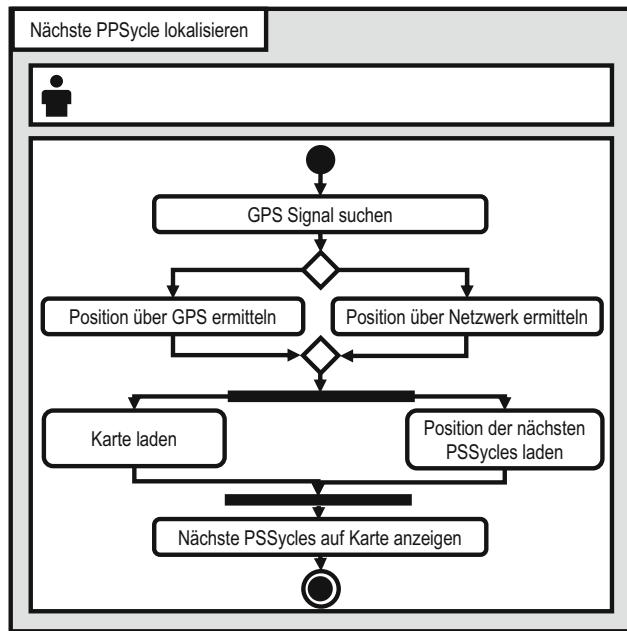
In das ARIS-Konzept (Abschn. 4.1) sind EPK als Methode zur fachlichen Prozessmodellierung eingebettet. Durch eine entsprechende Modellierung eines Prozesses mit den Erweiterungen der EPK ist eine Verknüpfung von Daten-, Funktions-, Organisations- und Steuerungssicht möglich.

Eine weitere Methode zur Modellierung und Darstellung von Prozessen sind *Vorgangskettendiagramme (VKD)*. Zur Darstellung werden Symbole aus der Ablaufdiagramm- und Datenflusstechnik verwendet. Charakteristisch ist die Einordnung der Elemente in Spalten. Diese sind frei definierbar und somit an die Zielsetzung der Modellierung anpassbar. Seidlmeier (2006, S. 70) stellt fest, dass sich die gleichen Inhalte auch mit spaltenorientierten EPKs darstellen lassen. Somit unterscheiden sich VKD und EPK bei weitgehend identischer Notation im Wesentlichen nur in der Anordnung der Elemente. Bei einfachen, weitgehend sequentiellen Prozessen ist die Darstellung mit Hilfe eines VKD übersichtlicher. Bei komplexen Prozessen, mit Schleifen oder vielen Verzweigungen bietet jedoch die freie Anordnung der Elemente in einer EPK die bessere Übersichtlichkeit.

UML Aktivitätsdiagramme

Weiterhin eignet sich unter den *UML-Diagrammtypen* das *Aktivitätsdiagramm* zur Darstellung von betrieblichen Prozessabläufen, da es Zustände und besonders Abläufe im Fokus hat (Störrle 2005, S. 223). Ein Aktivitätsdiagramm beginnt mit einem Start- und schließt mit einem Endknoten ab. Kontrollflüsse werden als Kontrollflusskanten zwischen den Aktivitäten dargestellt und der Datenfluss wird mit Hilfe von Objektflussknoten zwi-

Abb. 3.22 Beispiel eines UML-Aktivitätsdiagramms
(Quelle: Eigene Darstellung)



schen den Aktivitäten symbolisiert. Die Verwendung von Spalten erlaubt eine Darstellung von Zuständigkeiten bestimmter Organisationseinheiten (Störrle 2005, S. 226). In Abb. 3.22 wird, wiederum anhand desselben Beispiels, ein UML-Aktivitätsdiagramm dargestellt.

Business Process Modeling Notation

Abschließend soll die Prozessmodellierung mit Hilfe der *Business Process Modeling Notation (BPMN)* dargestellt werden (vgl. Allweyer 2010). BPMN wurde 2002 bei IBM entwickelt um Geschäftsprozesse übersichtlich darstellen. Es handelt sich dabei um einen umfassenden Ansatz zur Beschreibung, Analyse, Durchführung, Verwaltung und Verbesserung von Geschäftsprozessen in Großunternehmen. Diese können als eine Sammlung von Aufgaben zur Erreichung klar definierter Ziele angesehen werden. Das Hauptziel hierbei ist die Definition einer Notation, welche für alle an der Automatisierung von Geschäftsprozessen beteiligten Personen einfach lesbar sein muss. Dazu gehören etwa Analysten sowie Designer, welche die Geschäftsprozesse verfeinern, sowie die technischen Entwickler, welche wiederum die spezifischen Geschäftsprozesse implementieren. Unternehmen, welche sich dieser Art der Modellierung bedienen, sind allerdings für gewöhnlich nicht nur an der einfachen Beschreibung eines Geschäftsprozesses interessiert, sondern außerdem an deren Analyse, der Vorhersage des zu erwartenden Verhaltens, sowie einer Verbesserung des Geschäftsprozesses selbst. Diese Unternehmen versprechen sich davon einen signifikanten Wettbewerbsvorteil im globalen Markt (Bocciarelli und D'Ambrogio 2011).

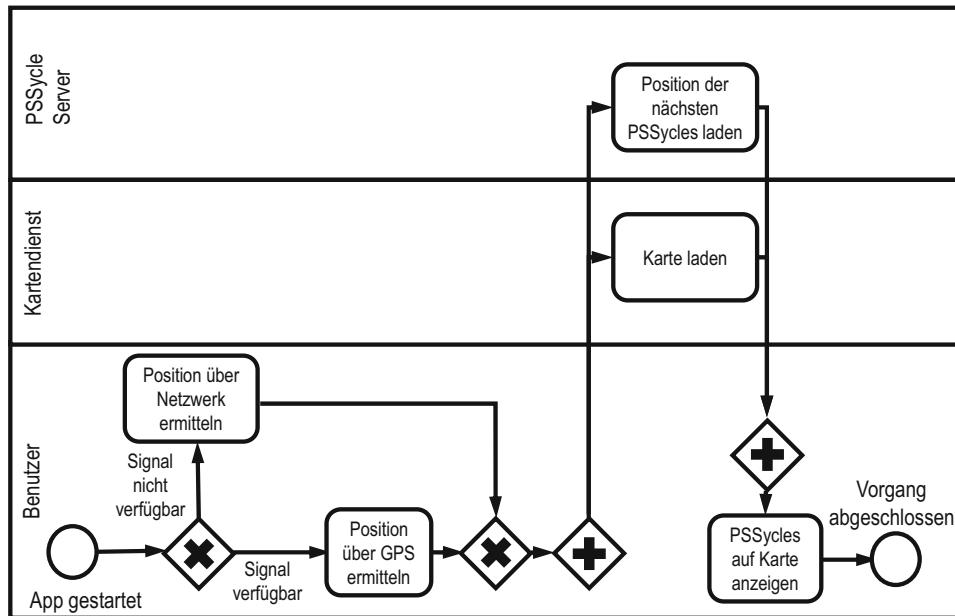


Abb. 3.23 Beispiel einer Prozessmodellierung mit BPMN (Quelle: Eigene Darstellung)

Die grafischen Elemente der BPMN werden eingeteilt in *Flow Objects* (Aktivitäten, Gateways und Events), *Connecting Objects* (Kanten), *Swimlanes* (Zuständigkeitsbereiche) und *Artifacts* wie z. B. Datenobjekte (Allweyer 2010). Die Syntax der BPMN-Diagramme entspricht weitgehend der EPK-Notation, sie verzichtet jedoch auf die Pflichtevents nach den Aktivitäten und kennt im Gegensatz zu EPK und UML verschiedene Arten von Start, Intermediate- und End-Events. Abbildung 3.23 stellt das bereits bekannte Beispiel mittels BPMN dar.

Eine mit BPMN verwandte Thematik ist die Business Process Execution Language (BPEL) für Webservices. Diese ist eine domänen spezifische, imperative Programmiersprache zur Definition von ausführbaren Geschäftsprozessen. Während es bei BPMN darum geht diese Vorgänge graphisch darzustellen, versucht BPEL stattdessen diese Vorgänge in ausführbaren XML-Code umzuwandeln. Wichtig hierbei ist, dass BPEL allerdings nicht in Interaktion mit dem Anwender/Entwickler steht, sondern ausschließlich mit Webservices kommuniziert (van Lessen et al. 2012).

Gestaltungsalternativen bei der Prozessmodellierung

Gestaltungsalternativen in der Modellierung von Prozessen beziehen sich in erster Linie auf die Gestaltung des Ablaufs einer Funktionsfolge (Gaitanides 2007). Grundsätzlich können vier Gestaltungsvarianten unterschieden werden:

Sequentielle Reihung Bei der Reihung von Funktionen wird zu einer Zeit stets nur eine Funktion ausgeführt. Eine Folgefunktion darf erst dann begonnen werden, wenn die Vorgängerfunktion beendet ist. Sequentielle Reihungen finden dann Anwendung, wenn in eine Funktion F_2 als Input eine Vorleistung eingeht, die erst durch eine zeitlich vorgelagerte Funktion F_1 entsteht. Der Start von F_2 ist somit abhängig von der erfolgreichen, d. h. korrekten, Ausführung von F_1 .

Parallelisierung Die Parallelisierung von Funktionen ist dann *möglich*, wenn Funktionen unabhängig voneinander ausgeführt werden können. Eine gleichzeitige Ausführung, d. h. Parallelisierung, ist dann *notwendig*, wenn zwei oder mehr Zustände, die von verschiedenen Funktionen erzeugt werden, gleichzeitig eintreten sollen. Im Rahmen der Prozessoptimierung wird die Parallelisierung eingesetzt, um die Durchlaufzeit eines Prozesses zu reduzieren.

Verzweigung Die Verzweigung eines Prozesses ist dann notwendig, wenn alternativ unterschiedliche Prozessabläufe beschritten werden sollen. Welcher Prozessablauf ausgeführt wird, ist abhängig vom Eintreten einer bestimmten Bedingung.

Wiederholungen Wiederholungen werden eingesetzt, wenn eine Funktion oder eine Funktionsfolge mehrfach auszuführen ist. Dazu muss der Start- und Endpunkt einer Wiederholstrecke markiert werden. Zusätzlich ist festzulegen, unter welcher Bedingung die Wiederholung erfolgen soll bzw. wann auf eine weitere Wiederholung der Funktionsfolge verzichtet werden kann.

Ein wesentliches Ziel bei der Neugestaltung von Prozessen ist die Verkürzung der Durchlaufzeit. In Abb. 3.24 werden dazu sechs Lösungsansätze dargestellt und anhand von Beispielen erläutert. Von den bereits vorgestellten Gestaltungselementen finden sich die *Sequenz*, *Parallelisierung* und *Verzweigung* in den Lösungsansätzen wieder. Die Wiederholung wird in der Darstellung nicht erwähnt, da in den Lösungsansätzen keine Zyklen enthalten sind.

Neben der Gestaltung des Prozessablaufs kann das Prozessmodell je nach Modellierungszweck um unterschiedliche Informationen ergänzt werden. Häufig werden Prozessmodellen Informationen über die Verantwortlichkeit der Prozessausführung (Process Owner), die verwendeten IS, die benötigten Ressourcen und zusätzliche Indikatoren zur quantitativen Beurteilung eines Prozesses (Durchlaufzeiten, Kostensätze etc.) hinzugefügt.

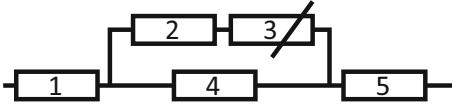
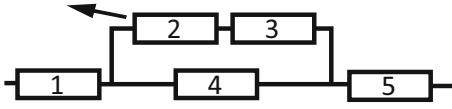
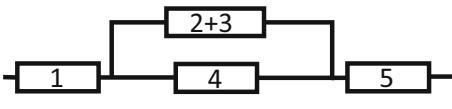
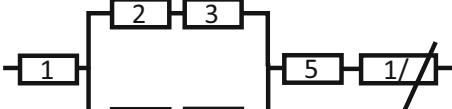
Lösungsansätze	Beispiele
Weglassen	 <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung der Notwendigkeit zur Funktionserfüllung - Abschaffung von Medienbrüchen
Auslagern	 <ul style="list-style-type: none"> - „Vorfeld“-Aktivitäten verstärken - Vergabe von Aktivitäten, z.B. extern
Zusammenfassen	 <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenlegung von Aktivitäten
Parallelisieren	 <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Arbeitsteilung
Verlagern	 <ul style="list-style-type: none"> - Früherer Beginn von Aktivitäten
Beschleunigen	 <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Arbeitsmitteln zur effizienten Aufgabenerledigung - Vermeidung von Warte- und Liegezeiten

Abb. 3.24 Prozessbezogene Lösungsansätze zur Durchlaufzeit-Verkürzung (Quelle: Bleicher 1991, S. 196)

3.4 Funktionsmodellierung

Ein *Funktionsmodell* beschreibt auf fachkonzeptioneller Ebene die fachlichen Funktionen eines Unternehmens (Lehmann 2008, S. 29). Grundlage für die Strukturierung von Funktionsmodellen sind oftmals die Funktionsbereiche der Aufbauorganisation eines Unternehmens. Innerhalb der jeweiligen Organisationseinheiten, wie z. B. Einkauf, Vertrieb, Rechnungswesen oder Personal, werden Funktionen (z. B. die Weiterbildung des Personals) ausgeführt (Mertens et al. 2012, S. 65).

► Ziel der **Funktionsmodellierung** ist die Beschreibung der Funktionen eines Unternehmens in einem Funktionsmodell.

Aus fachlicher Sicht repräsentieren *Funktionen* Tätigkeiten, die den Zustand eines Bearbeitungsobjektes verändern (Lehmann 2008, S. 30). Dabei wird stets eines oder mehrere fachliche Ziele verfolgt (Scheer 1990, S. 22). Aus der Sicht eines Anwendungssystems transformiert eine Funktion Eingabedaten zu Ausgabedaten (Balzert 2009, S. 12; Scheer 1990, S. 21). Der Begriff Funktion ist jedoch in der wissenschaftlichen Literatur nicht allgemeingültig definiert. Synonym verwendete Begriffe sind beispielsweise Vorgang, Tätigkeit, Aktivität oder Aufgabe (Scheer 1990, S. 21).

Funktionen können auf unterschiedlichen Detaillierungsstufen beschrieben werden. Zur Reduzierung der Komplexität erfolgt eine Zerlegung von allgemeineren Funktionen in speziellere *Teilfunktionen* (Balzert 2009, S. 125; Scheer 1990, S. 23). Die Zerlegung der verschiedenen *Funktionstypen* erfolgt dabei i. d. R. nach den folgenden Kriterien: gleiche Verrichtung, gleiches Informationsobjekt oder ihre Zugehörigkeit zum gleichen Geschäftsprozess (Nüttgens 1995, S. 97). Tabelle 3.3 skizziert diese Zerlegungskriterien inklusive ihrer Charakteristik und zugehörigen Beispielen.

Abhängig von der jeweiligen Detaillierungsstufe wird zwischen verschiedenen *Funktionstypen* unterschieden (Scheer 1990, S. 25).

Tab. 3.3 Zerlegungskriterien der Funktionsmodellierung (Quelle: Scheer 1990, S. 26)

Zerlegungskriterium	Charakterisierung	Beispiel
Verrichtung	Gruppierung von Funktionen mit gleichen oder ähnlichen Transformationsvorschriften	Debitorenrechnung buchen Kreditoren buchen Lohnzahlungen buchen
Bearbeitungsobjekt	Gruppierung von Funktionen, welche die gleichen Objekte bearbeiten	Auftrag erfassen Auftrag stornieren Auftrag ausliefern
Geschäftsprozess	Gruppierung der an einem Prozess beteiligten Funktionen	Lieferanten auswählen Anfrage erstellen Bestellung schreiben

- *Funktionsbündel*: Komplexe Funktion, die sich aus einer Menge von Tätigkeiten zusammensetzt.
- *Funktion*: Komplexe Tätigkeit, die weiter untergliedert werden kann und Bestandteil eines Funktionsbündels ist.
- *Teilfunktion*: Tätigkeit, die in Teilfunktionen oder Elementarfunktionen zerlegt wird und Bestandteil einer übergeordneten Funktion ist.
- *Elementarfunktion*: Tätigkeit, deren weitere Zerlegung nicht zweckmäßig ist.

Der *Zerlegungsvorgang* in Teilfunktionen sollte solange erfolgen, bis eine weitere Zerlegung nicht mehr zweckmäßig ist. Je nach Modellierungsziel kann die Zweckmäßigkeit einer weiteren Funktionszerlegung beispielsweise durch die geschlossene Bearbeitung an einem Arbeitsplatz oder einer geschlossenen Ablaufstruktur ohne Bearbeitungsalternative bestimmt sein (Scheer 1990, S. 25). Eine Entscheidung bzgl. der Möglichkeit zu einer geschlossenen Bearbeitung an einem Arbeitsplatz folgt aus funktionaler Sicht den betriebswirtschaftlichen Abhängigkeiten und gegenseitigen Folgebeziehungen. Aus IT-Sicht wird dies zudem von den Grenzen der Integration von Kommunikationsmöglichkeiten Daten beeinflusst (Kremar 1984, S. 111 f.). Die resultierenden Funktionen der höchsten, zweckmäßigen Detailierungsstufe eines Funktionsmodells werden als Elementarfunktionen bezeichnet.

Komplexere Funktionen wie beispielsweise die Auftragsbearbeitung werden auch als Geschäftsprozess bezeichnet (Scheer 1990, S. 21). Ein Geschäftsprozess benötigt jedoch neben der Darstellung seiner statischen Funktionsstruktur auch eine Beschreibung seines Verhaltens, d. h. die dynamische Steuerung seines Funktionsablaufs von seiner Entstehung bis zu seiner Beendigung. Ein Geschäftsprozess kann demnach auch als eine zeitlich-logische Abfolge von Funktionen zur Erfüllung eines bestimmten Ziels (z. B. die Abwicklung eines Kundenauftrags) betrachtet werden (Mertens et al. 2012, S. 65).

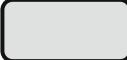
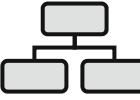
Häufig verwendete Modeltypen zur Funktionsmodellierung sind der Funktionsbaum oder das Anwendungsfalldiagramm.

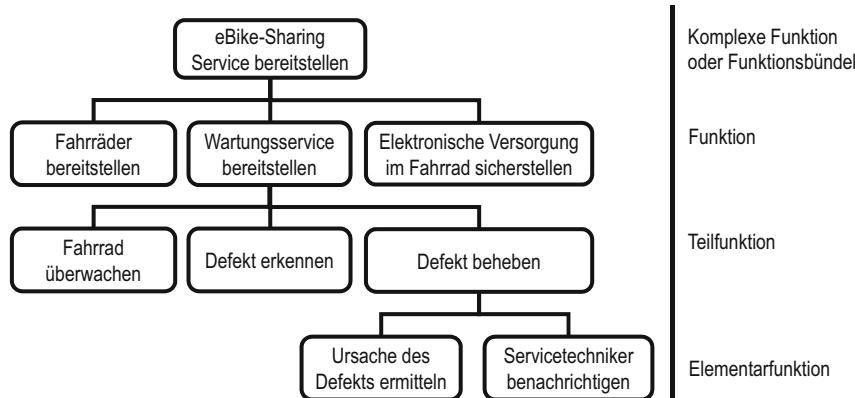
Funktionsbäume

Funktionsbäume werden häufig als Einstiegs- oder Übersichtsmodell genutzt. Sie stellen fachliche Funktionen inklusive ihrer hierarchischen Beziehungen als Baumstruktur dar. Tabelle 3.4 illustriert die Modellierungselemente eines Funktionsbaumes.

Zur Bezeichnung von Funktionen wird häufig folgende Namenskonvention verwendet: Substantiv (im Singular) + Verb (im Infinitiv) (Lehmann 2008, S. 31). Beispiele sind „Anfrage erstellen“ oder „Rechnung buchen“. Abbildung 3.25 illustriert einen exemplarischen Funktionsbaum mit mehreren Zerlegungsstufen am Beispiel der Service-Bereitstellung eines eBike-Sharing Anbieters. Hierbei wurde das Funktionsbündel „eBike-Sharing Service bereitstellen“ nach den Kriterien „Verrichtung“ und „Bearbeitungsobjekt“ schrittweise zerlegt.

Tab. 3.4 Modellierungselemente eines Funktionsbaumes (Quelle: Eigene Darstellung)

Symbol	Erklärung
	Funktion: Eine Funktion repräsentiert die unterschiedlichen Funktionstypen eines Funktionsbaumes. Der konkrete Typ ist abhängig von der hierarchischen Stellung im Funktionsbaum. Sie wird durch ein Rechteck mit abgerundeten Ecken symbolisiert
	Hierarchische Beziehung: Eine hierarchische Beziehung zwischen Funktionen repräsentiert eine Zerlegung einer Funktion in Teilfunktionen. Sie wird durch eine Verbindungslinie zwischen den einzelnen Funktionen symbolisiert

**Abb. 3.25** Beispielhafter Funktionsbaum eines eBike-Sharing-Service (Quelle: Eigene Darstellung)

Anwendungsfalldiagramme

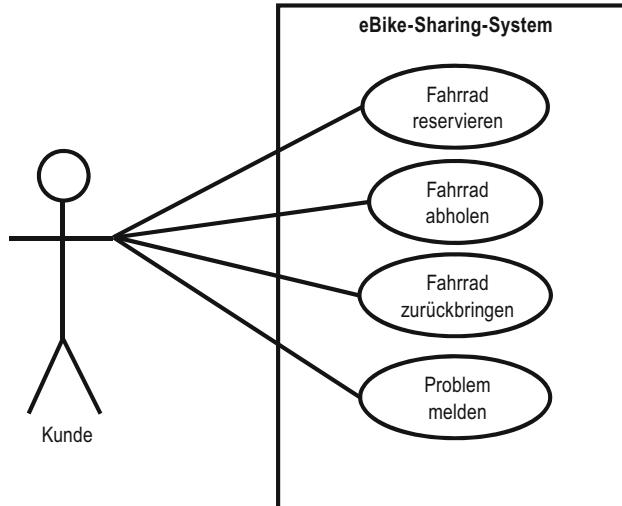
Anwendungsfalldiagramme beschreiben die Funktionen eines Anwendungssystems aus der Perspektive eines Anwenders. Häufig wird auch die englische Bezeichnung Use Case Diagram verwendet. Anwendungsfalldiagramme stammen aus der Unified Modeling Language (UML). Bei UML handelt es sich um eine grafische Modellierungssprache zur Spezifikation, Konstruktion und Dokumentation von Softwaresystemen (OMG 2010, S. 9). Anwendungsfalldiagramme werden hauptsächlich zur Ermittlung der funktionalen Anforderung an ein geplantes Anwendungssystem verwendet. Tabelle 3.5 zeigt die zentralen Modellierungselemente eines Anwendungsfalldiagrammes.

Die einzelnen Funktionen eines Anwendungsfalldiagrammes werden als Anwendungsfälle bezeichnet. Ein Anwendungsfall ist eine Funktion, die ein Anwendungssystem in Interaktion mit Akteuren ausführt. Mögliche Akteure sind die Benutzer des Anwendungssystems oder andere Anwendungssysteme. Ein Anwendungsfall beschreibt immer nur das extern wahrnehmbare Verhalten ohne auf die interne Struktur oder die Details der Realisierung des Anwendungssystems einzugehen (Balzert 2005, S. 63).

Tab. 3.5 Modellierungselemente eines Anwendungsfalldiagrammes (Quelle: Eigene Darstellung)

Symbol	Erklärung
	Anwendungsfall: Anwendungsfälle haben eine Bezeichnung und müssen neben der grafischen Darstellung textuell beschrieben werden. Sie werden als Ellipse symbolisiert.
	Akteur: Akteure können sowohl menschliche Benutzer des Systems oder andere IT-Systeme repräsentieren. Sie werden als „Strichmännchen“ symbolisiert.
	Systemgrenze: Systemgrenzen illustrieren die Zugehörigkeit der Modellelemente zu einem bestimmten System. Sie werden durch ein Rechteck symbolisiert.
	Assoziation: Assoziationen illustrieren die Verbindung von einem Akteur zu einem Anwendungsfall. Sie werden durch eine Verbindungsline symbolisiert.

Neben diesen Modellelementen stellt UML weitere Modellelemente wie beispielsweise die Generalisierung, die *Multiplizität*, die *Include*- oder die *Extend*-Beziehung zur Verfügung. Diese können beispielsweise bei Brügge und Dutoit (2004) oder Balzert (2005) nachgeschlagen werden. Abbildung 3.26 illustriert exemplarisch die wichtigsten Anwendungsfälle für einen Kunden eines eBike-Sharing Anbieters.

Abb. 3.26 Anwendungsfalldiagramm eines Kunden eines eBike Sharing Anbieters
(Quelle: Eigene Darstellung)

3.5 Datenmodellierung

Die Verwaltung von Daten mithilfe eines Datenbanksystems setzt die Erstellung eines Datenmodells voraus. Der Aufbau eines solchen *unternehmensweiten Datenmodells*, das eine ganzheitliche Darstellung der Datenobjekte aller Bereiche des Unternehmens abbildet, erfordert ein systematisch-konstruktives Vorgehen.

- Ziel der **Datenmodellierung** ist die Beschreibung von Unternehmensdaten in einem Datenmodell.

Die Aufgabe der Datenmodellierung findet noch vor jeglicher Umsetzung bzw. Implementierung von Lösungen zum Management der Daten statt. Dabei ist es nötig, die vorhandenen Daten vollständig und systematisch zu modellieren, da Versäumnisse während der Modellierung in späteren Phasen der Umsetzung kostspielige Anpassungen nach sich ziehen oder eine Anpassung im schlimmsten Fall gänzlich unmöglich machen können (Kemper und Eickler 2011, S. 29).

Ein Datenbankmodell definiert auf welche Art und Weise Daten in einem Datenbanksystem gespeichert und modifiziert werden können. Die Hauptcharakteristiken sind hierbei die Datenstruktur, die Menge von Operationen sowie die Integritätsbedingungen. Die Datenstruktur legt die Art und Weise fest, wie Daten gespeichert und miteinander verknüpft werden. Die Menge an Operationen legt fest, in welcher Weise auf die Daten zugegriffen werden kann. Die Integritätsbedingungen erlauben es, zulässige Datenbankinhalte zu spezifizieren (Codd 1980, S. 112).

Die Entscheidungen, welche dabei die IKT betreffen, sollten vorrangig aus dem Blickwinkel der Daten unter Berücksichtigung verschiedener Entscheidungsparameter betrachtet werden (Becker 1993, S. 30). Das am weitesten verbreite Datenbankmodell ist das *relationale Datenbankmodell*. Dieses Konzept basiert auf mathematisch beschriebenen Tabellen, ihrer Verknüpfung über sogenannte Relationen sowie relationaler Algebra, welche die Operationen beschreibt (Codd 1980, S. 112 ff.). Neben dem relationalen Datenmodell existieren u. a. objektorientierte und objektrelationale Datenmodelle, welche jedoch seltener eingesetzt werden. Die Auswahl des geeigneten Datenbankmanagementsystems hängt u. a. von dem zu Grunde liegenden Datenbankmodell und weiteren Entscheidungsparametern, wie z. B. Marktpräsenz, Preis, Integrationsmöglichkeiten mit anderen Systemen, Performance und Einhaltung von Normen, ab. Die Möglichkeiten der *Datenverteilung* ergeben sich aus der Kombination der ausgewählten Hardware-Architektur und dem Datenbankmanagementsystem. Eine aktuelle Entwicklung im Datenbankbereich sind sogenannte *In-Memory Datenbanken*, bei denen die Datenspeicherung im schnelleren Arbeitsspeicher statt auf dem langsameren Festplattenspeicher durchgeführt wird (Plattner und Zeier 2012, S. 10 ff.). Hierbei kommt in der Regel auch das relationale Datenmodell zum Einsatz. Ein Beispiel für eine In-Memory Datenbank ist SAP HANA.

Prinzipiell sind zwei Arten von Datenbankanwendungen zu unterscheiden: *Online Transactional Processing* (OLTP) und *Online Analytical Processing* (OLAP). Unter

OLTP fallen solche Anwendungen, die das operationale Tagesgeschäft realisieren. Sie verarbeiten begrenzte Datenmengen und arbeiten auf den jeweils aktuellsten Datensätzen. Eine typische OLTP Transaktion ist beispielsweise das Anlegen eines Kundenauftrages. OLAP-Anwendungen operieren hingegen mit großen Datenmengen und greifen insbesondere auf historische Datensätze zurück (Kemper und Eickler 2011, S. 495 ff.).

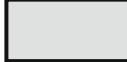
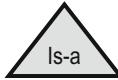
Bei der Auswahl des formalen Beschreibungsverfahrens für das Datenmodell sollte darauf geachtet werden, dass dieses Verfahren für die geplanten Datenbankanwendung und das verwendeten Datenmodell geeignet ist. So wird das *Entity-Relationship-Modell* (ERM) in erster Linie zur Darstellung des relationalen Datenmodells für OLTP-Anwendungen verwendet, während sich die *Unified Modeling Language* (UML) vornehmlich zur objektorientierten Modellierung eignet. Im Rahmen der Modellierung ist zu diskutieren, ob die Daten unter Berücksichtigung aller Normalisierungsregeln gespeichert werden sollen, wie unscharfe und aggregierte Daten zu modellieren sind und wie die Modellierung der Zeit durchgeführt werden soll. Zur Modellierung von OLAP-Anwendungen kommen hingegen häufig das *Star-Schema* oder das darauf aufbauende *Snowflake-Schema* zum Einsatz.

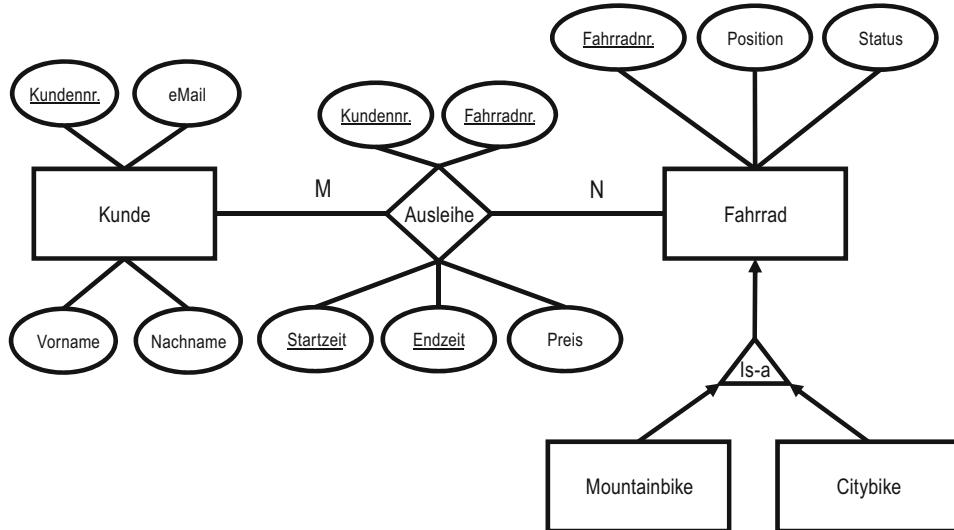
Entity Relationship Model

Die beiden Kernelemente im ERM sind Entitätstypen (Entitytypes) und Beziehungstypen (Relationshiptypes). *Entitätstypen* repräsentieren einen (konkreten oder abstrakten) Gegenstand, der für ein gegebenes Anwendungssystem von Bedeutung ist (Chen 1976, S. 9). Entitätstypen sind durch *Beziehungstypen* verbunden, welche nach dem Grad der Beziehung (Kardinalität) in 1:1, 1:M und M:N Beziehungen unterschieden werden (Scheer 1997, S. 34). Die einzelnen Elemente eines Entitätstypen werden als *Entitäten* (Entities) bezeichnet; die einzelnen Elemente eines Relationshipstypen analog dazu als *Beziehungen* (Relationships). Entitätstypen und Beziehungstypen werden durch *Attribute* charakterisiert. *Primärschlüssel* repräsentieren eine minimale Attributmenge, welche einzelne Entitäten und Beziehungen eindeutig identifizieren (Ferstl und Sinz 2006, S. 170). Tabelle 3.6 fasst die Modellierungselemente eines Entity Relationship Modells zusammen.

Abbildung 3.27 illustriert ein vereinfachtes ER-Modell eines eBike-Sharing Anbieters. Die beiden Entitätstypen „Fahrrad“ und „Kunde“ sind über einen M:N Relationstyp miteinander verbunden. Dies bedeutet, dass ein Fahrrad von unterschiedlichen Kunden ausgeliehen werden kann und ein Kunde unterschiedliche Fahrräder ausleihen darf. Die Entitäts- und Beziehungstypen besitzen jeweils mehrere Attribute. Als Primärschlüssel dient bei den Entitätstypen ein einzelnes Attribut; beim Beziehungstyp eine Kombination aus Attributen. Der eBike-Sharing Anbieter bietet zwei unterschiedliche Typen von Fahrrädern an: Mountainbikes und Citybikes. Dies ist im ER-Modell über eine Generalisierungsbeziehung abgebildet.

Tab. 3.6 Modellierungselemente eines Entity Relationship Modells (Quelle: Eigene Darstellung)

Symbol	Definition
	Entitätstyp: Ein Entitätstyp beschreibt einen darzustellenden Gegenstand. Er wird durch ein Rechteck symbolisiert.
	Beziehungstyp: Ein Beziehungstyp beschreibt die Beziehung zwischen zwei Entitytypen. Er wird durch eine Raute symbolisiert.
	Attribut: Ein Attribut beschreibt eine Eigenschaft eines Entitäts- oder Beziehungstyps. Ein Attribut wird durch eine Ellipse symbolisiert. Die Beschriftung derjenigen Attribute, welche Teil des Primärschlüssels sind, werden zusätzlich durch einen Unterstrich gekennzeichnet.
	Generalisierung: Eine Generalisierung bietet die Möglichkeit ähnliche Entitätstypen zu einem abstrakteren Entitätstypen zusammenzufassen. Eine Generalisierung wird durch ein Dreieck symbolisiert.

**Abb. 3.27** Beispielhaftes ER-Modell eines eBike-Sharing Anbieters (Quelle: Eigene Darstellung)

Star-Schema

Bei OLAP-Anwendungen ist das vorrangige Ziel die Optimierung von Leseoperationen. Um dies zu erreichen wird aus Performanzgründen bewusst eine Verletzung der Normalisierungsregeln in Kauf genommen. Ein *Star-Schema* setzt sich aus einer *Faktentabelle* und mehreren *Dimensionstabellen* zusammen. In der Faktentabelle werden die zu verwaltenden Daten gespeichert, beispielsweise Umsätze, Kosten oder Produktpreise. In den Dimensionstabellen werden hingegen die beschreibenden Daten gespeichert, beispiels-

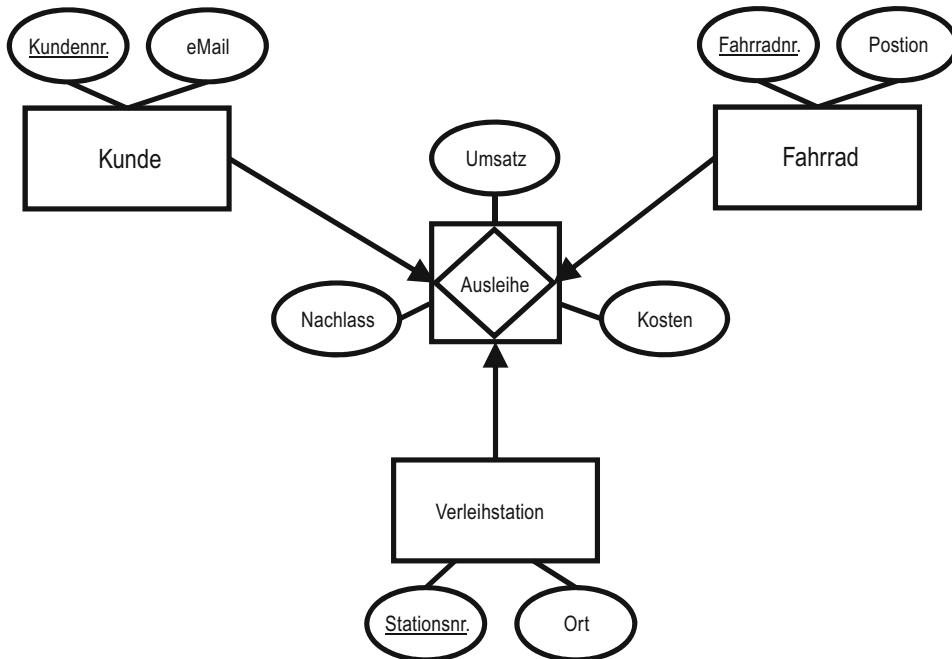


Abb. 3.28 Beispielhaftes Star-Schema eines eBike-Sharing Anbieters (Quelle: Eigene Darstellung)

weise Kunden oder Produkte. Die Namensgebung des Star-Schemas resultiert aus der Anordnung der Dimensionstabellen um die zentrale Faktentabelle. Hierdurch entsteht eine sternförmige Struktur. Die Dimensionstabellen sind hierbei über 1-N-Beziehungen mit der Faktentabelle verbunden. Diese Beziehung wird durch Fremdschlüssel realisiert. Der Primärschlüssel der Faktentabelle ist der zusammengesetzte Schlüssel aus den Fremdschlüsseln der beteiligten Dimensionstabellen. Während die Dimensionstabellen relativ statisch sind und kleine Datenmengen speichern, kann die Datenmenge in der Faktentabelle hingegen sehr groß werden (Bauer und Günzel 2004; Kemper und Eickler 2011, S. 205 ff.). Abbildung 3.28 illustriert ein beispielhaftes Star-Schema eines eBike-Sharing-Anbieters. Neben der Faktentabelle „Ausleihe“ existieren in diesem Schema die drei Dimensionstabellen „Kunde“, „Fahrrad“ und „Verleihstation“.

Snowflake-Schema

Das *Snowflake-Schema* ist eine Weiterentwicklung des Star-Schemas. Im Star-Schema liegen die Dimensionstabellen denormalisiert vor. Dies führt zu einer besseren Verarbeitungsgeschwindigkeit, geht jedoch zu Lasten der Datenintegrität und des Speicherverbrauches. Im Snowflake-Schema werden die einzelnen Dimensionstabellen hingegen normalisiert. Durch die daraus resultierenden zusätzlichen Verzweigungen der Dimensionstabellen entsteht so häufig eine Struktur, welche an eine Schneeflocke erinnert (Kimball und Ross 2002, S. 16 ff.; Mehrwald 2007, S. 55 f.).

3.6 Anforderungsmodellierung

Eine Anforderung in der Softwareentwicklung an ein zu entwickelndes System gibt an, was das System leisten soll und stellt dabei den Wunsch des Kunden oder des Benutzers in Bezug auf das Erreichen seines Ziels dar oder wird aus den Bedürfnissen des Markts abgeleitet.

► **Eine Anforderung** wird definiert als:

- 1) Eine Bedingung oder Eigenschaft, die ein System oder eine Person benötigt, um ein Problem zu lösen oder ein Ziel zu erreichen.
- 2) Eine Bedingung oder Eigenschaft, die ein System oder eine Systemkomponente aufweisen muss, um einen Vertrag zu erfüllen oder einem Standard, einer Spezifikation oder einem anderen formell auferlegten Dokument zu genügen.
- 3) Eine dokumentierte Repräsentation einer Bedingung oder Eigenschaft wie in (1) oder (2) definiert (IEEE 1990; Pohl 2008).

In der Softwareentwicklung werden verschiedene Typen von Anforderungen unterschieden, die in Abb. 3.29 dargestellt sind.

Eine *Prozessanforderung* bezieht sich auf die Wünsche und Rahmenbedingungen der Geschäftsprozessgestaltung von der Seite des Kunden oder der Lieferanten. *Die Anforde-*

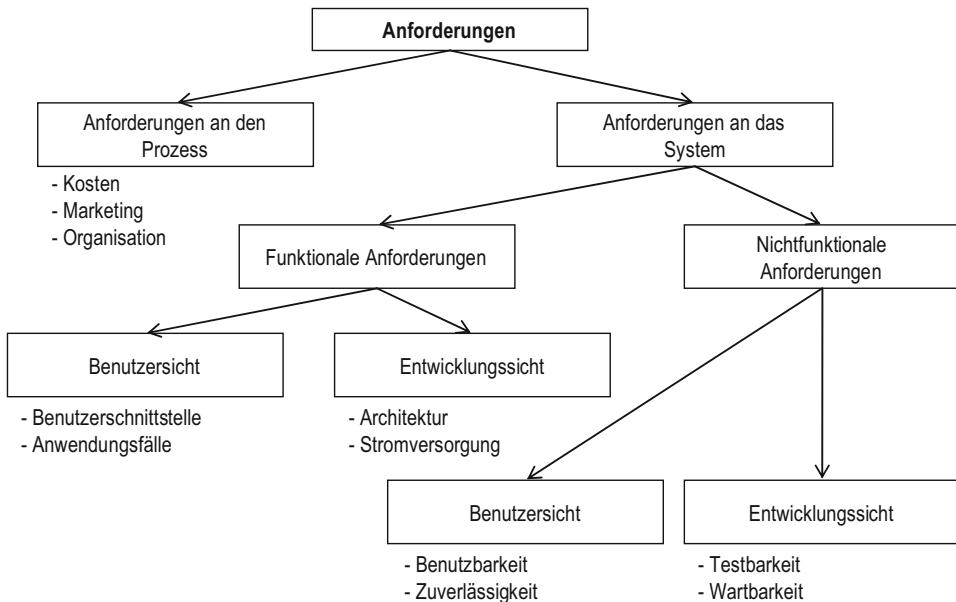


Abb. 3.29 Unterschiedliche Typen von Anforderungen (Quelle: In Anlehnung an Ebert 2012, S. 31)

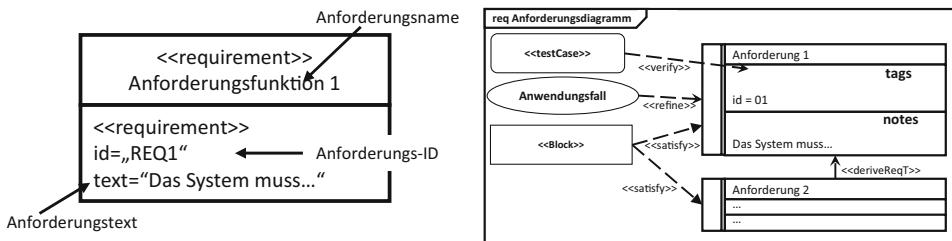


Abb. 3.30 Aufbau einer Anforderung und eines Anforderungsdiagramms (Quelle: In Anlehnung an Weilkiens 2010, S. 122 und Alt 2012, S. 52)

rungen an das System können in *funktionale* und *nichfunktionale Anforderungen* unterschieden werden. Funktionale Anforderungen beschreiben das Verhalten und die Funktionen des Systems. Funktionale Anforderungen geben an, *Was* das zu entwickelnde System leisten soll. Nichtfunktionale Anforderungen beziehen sich nicht direkt auf die Funktionen oder das Verhalten des Systems, sondern das sind mehr die Einschränkungen, die angeben, wie die funktionalen Anforderungen an das System realisiert werden sollen. Nichtfunktionale Anforderungen geben an, *Wie gut* funktionale Anforderungen erfüllt werden sollen (Ebert 2012; Pohl 2008; Sommerville 2012).

Die Aufgabe von Softwareentwicklern ist es, Anforderungen, die an ein System gestellt werden, zu verstehen und entsprechend umzusetzen, damit das Problem des Kunden, des Benutzers oder der Marktbedarf gelöst werden kann.

Zur Modellierung von Anforderungen eignen sich besonders die Anforderungsdiagramme der SysML. Wie in Abb. 3.30 illustriert, werden Anforderungen unter Angabe eines kurzen Anforderungsnamens, einer eindeutigen ID sowie eines beschreibenden Textes dargestellt. Des Weiteren lassen sich auch Beziehungen zu anderen Anforderungen, Anwendungsfällen, Testfällen und Lösungskomponenten modellieren. Auf diese Weise lassen sich flache Listen mit bestehenden, textuellen Anforderungen gut strukturieren.

Ein wichtiger Vorteil von Anforderungsdiagrammen ist die intuitive Verständlichkeit für Projektmitarbeiter. Während formellere Anforderungsspezifikationen in der Regel immer ein gewisses Vorwissen des Benutzers voraussetzen, um die darin enthaltenen Informationen richtig zu verstehen, ist die textuelle Beschreibung der Anforderungen in einem Anforderungsdiagramm leicht verständlich. Zudem lassen sich Elemente ohne Probleme mit allen anderen Modellelementen verknüpfen bzw. in Beziehung setzen. Durch diese halb-formale Darstellung ergeben sich allerdings auch Nachteile. So ist es etwa im Moment noch nicht möglich automatisiert Informationen für die Entwicklung und Tests aus den textuellen Anforderungen abzuleiten. Hierfür ist es nötig, dass sich jemand manuell mit den Anforderungen auseinandersetzt und diese mit Hilfe von weiteren Diagrammarten (bspw. Aktivitäts- oder Sequenzdiagramm) weiter detailliert (vgl. Alt 2012, S. 51).

Ein vereinfachtes Beispiel für ein konkretes Anforderungsdiagramm ist in Abb. 3.31 abgebildet. Dargestellt werden zwei Anforderungen, welche durch ein `<<deriveReqT>>`

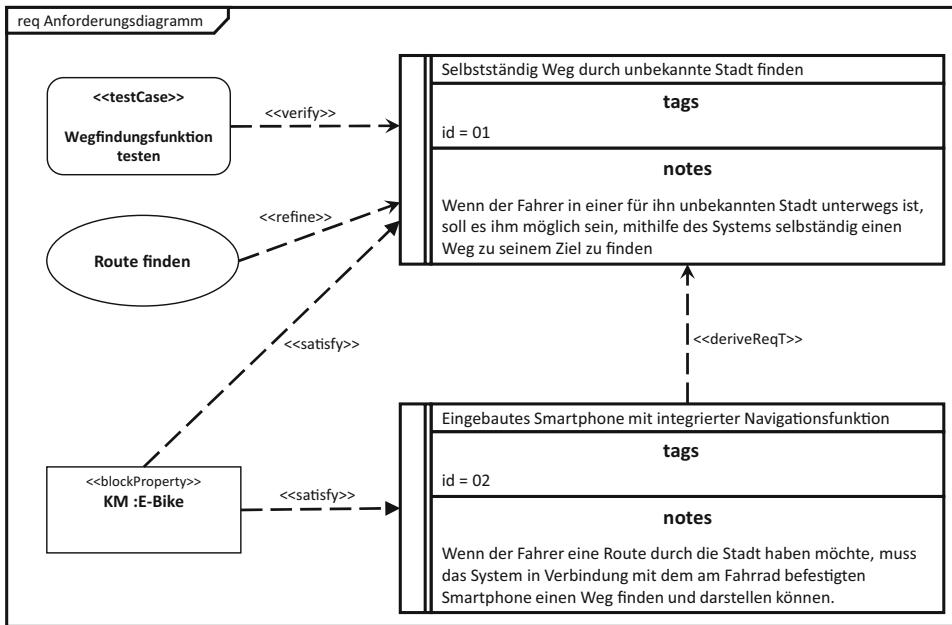


Abb. 3.31 Anforderungsdiagramm am Beispiel Navigationsfunktion des PSSycle (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Alt 2012, S. 52)

verbunden sind. Dieses gibt an, dass die untere Anforderung eine Spezialisierung der oberen darstellt, beziehungsweise von dieser abgeleitet ist. Die <<satisfy>> Beziehung gibt dagegen an, durch welche Komponente die jeweilige Anforderung realisiert wird. Testfälle wiederum werden in SysML durch ein <<verify>> dargestellt. Abschließend bezeichnet <<refine>> die Beziehung zwischen einem Anwendungsfall und einer Anforderung. Diese wird benutzt um darzustellen, dass die Darstellung des Anwendungsfalls „Route finden“, beispielsweise in einem Aktivitätsdiagramm, die Anforderung detailliert.

Zusammenfassend bietet SysML mithilfe des Anforderungsdiagramms eine eingängige Möglichkeit um Anforderungen und ihre Beziehungen untereinander strukturiert darzustellen und somit deren Nachverfolgbarkeit zu gewährleisten.

Ablauf der Anforderungsmodellierung

Einen der initialen und wichtigsten Schritte bei der Entwicklung neuer Produkte, Software oder Dienstleistungen stellt die strukturierte Anforderungsmodellierung dar, da Versäumnisse in diesem Stadium später zu hohen Kosten führen können. Zu Beginn gilt es, beispielsweise basierend auf Anwendungsfällen, alle Anforderungen zu finden und zu dokumentieren. Anschließend ist es von Vorteil die Anforderungen in einem Anforderungsmodell zu erfassen. Da dies auf den ersten Blick ein sehr komplexes Unterfangen darstellt, bietet es sich an bewährte Techniken als Hilfsmittel zu verwenden. Als eine Möglichkeit, um sich die Erarbeitung von Anforderungen sehr zu vereinfachen, bietet

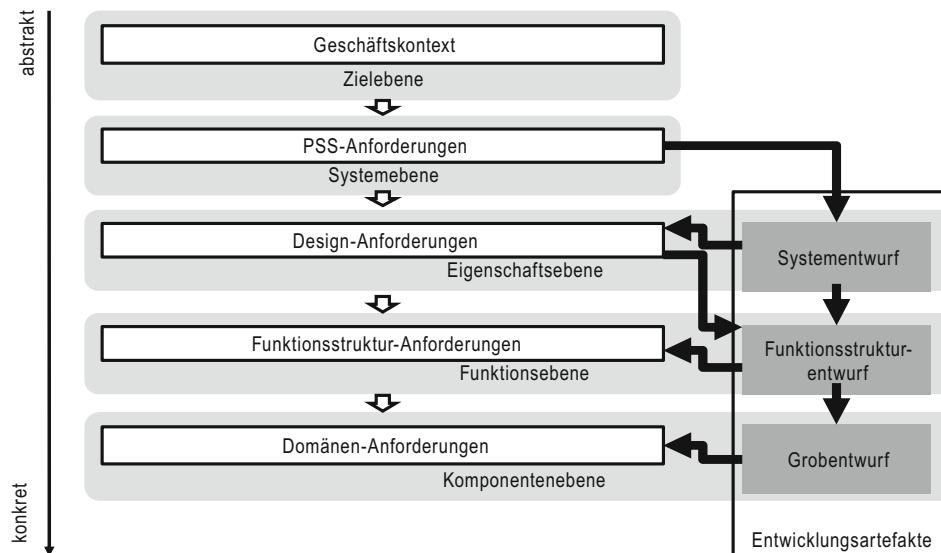


Abb. 3.32 Artefaktmodell zur Verfeinerung von Anforderungen (Quelle: in Anlehnung an Berkovich et al. 2011, S. 157)

sich die Architekturdekomposition an. Hierbei beginnt man damit die Anforderungen an die oberste Systemkomponente zuzuordnen und diese dann gemäß der Architektur dieser Anforderungen immer weiter zu verfeinern. Die deriveReqt-Beziehungen ergeben sich hierbei aus der Dekomposition. Für die Anforderungen auf oberster Ebene muss entschieden werden, welche weiteren Anforderungen diese spezialisieren. Anhand der satisfy-Beziehungen sowie der deriveReqt-Beziehung lässt sich zudem ein geschlossenes System zwischen Architektur und Anforderungen herstellen.

Für die Spezifikation von Anforderungen bei der Entwicklung von Produkt-Service-Systemen eignet sich das in Abb. 3.32 dargestellte Artefaktmodell von Berkovich et al. (2011). Dieses soll die Artefakte festlegen und zueinander in Beziehung setzen (Broy et al. 2007, S. 134). Das Artefaktmodell unterstützt ein kontinuierliches Requirements Engineering, indem die Anforderungen nach Abstraktionsebenen strukturiert werden und abstrakte initiale Anforderungen schrittweise in detailliertere Anforderungen konkretisiert werden (Gorscheck und Wohlin 2006, S. 80). Eine Abstraktionsebene beinhaltet Anforderungen und Entwicklungsinformationen, die im selben Entwicklungsschritt erstellt werden (Berkovich et al. 2011). Aufgeteilt ist es in insgesamt fünf sich überlagernde Ebenen, welche an die verschiedenen Phasen der Entwicklung von Produkt-Service-Systemen angelehnt sind.

Die *Zielebene* beschreibt allgemeine Anforderungen, die noch nicht konkret mit dem Entwicklungsprozess eines Produkt-Service-Systems verbunden sind, etwa die übergeordneten Ziele des Entwicklers und des Kunden.

Auf der *Systemebene* werden die lösungsneutralen und anfänglichen Anforderungen, welche an das Produkt-Service-System gestellt werden, betrachtet.

Durch die *Eigenschaftsebene* wird das Produkt-Service-System in seine Sach- und Dienstleistungskomponenten aufgesplittet. Infolgedessen wird festgestellt, welche Anforderungen an diese jeweiligen Komponenten existieren.

Die *Funktionsebene* beschäftigt sich schließlich mit den Funktionsstrukturen der Komponenten, deren Funktionalität sowie mit den an die Funktionsstruktur gestellten Anforderungen.

Abschließend werden auf der *Komponentenebene* die domänen spezifischen Komponenten sowie die Anforderungen an diese beschrieben.

Literatur

- Allweyer, T. (2010). *BPMN 2.0*. Norderstedt: Books on Demand.
- Alt, O. (2012). *Modellbasierte Systementwicklung mit SysML: in der Praxis*. München: Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG.
- Balzert, H. (2005). *Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf mit der UML 2* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Balzert, H. (2009). *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering* (3. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Bauer, A., & Günzel, H. (2004). *Data-Warehouse Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung* Bd. 5. Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- Becker, J. (1993). Entscheidungsparameter beim Aufbau eines unternehmensweiten Datenmodells. *Information Management*, 8(4), 30–38.
- Becker, J., & Schütte, R. (1996). *Handelsinformationssysteme*. Landsberg/Lech: mi.
- Becker, J., & Schütte, R. (1997). Referenz-Informationsmodelle für den Handel: Begriff, Nutzen und Empfehlungen für die Gestaltung und unternehmensspezifische Adaption von Referenzmodellen. *Wirtschaftsinformatik*, 97, 427–448.
- Becker, J., Algemissen, L., & Niehaves, B. (2003). Prozessmodellierung als Grundlage des E-Government – Ein Vorgehensmodell zur prozessorientierten Organisationsgestaltung am Beispiel des kommunalen Baugenehmigungsverfahrens. In W. Uhr, W. Esswein, & E. Schoop (Hrsg.), *Wirtschaftsinformatik 2003* Bd. 2 Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Becker, J., Algemissen, L., & Falk, T. (2009). *Prozessorientierte Verwaltung modernisierung – Prozessmanagement im Zeitalter von E-Government und New Public Management*. T., Bd. 2. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Becker, J., Kugeler, M., & Rosemann, M. (2012). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung* (7. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Becker, J., Niehaves, B., & Knackstedt, R. (2013). Bezugsrahmen zur epistemologischen Positionierung der Referenzmodellierung. In J. Becker, & P. Delfmann (Hrsg.), *Referenzmodellierung: Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung* (S. 1–18). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Berkovich, M., Mauro, C., Leimeister, J. M., Weyde, F., & Krcmar, H. (2011). *Towards Cycle-Oriented Requirements Engineering. Konferenzbeitrag Proceedings of the 10th International Conference on Wirtschaftsinformatik*. Zürich: Lulu.com.

- Bleicher, K. (1991). *Organisation*. Wiesbaden: Gabler.
- Bocciarelli, P., & D'Ambrogio, A. (2011). A BPMN Extension for Modeling Non Functional Properties of Business Processes. In San , & D. (Hrsg.), *Processdings of the 2011 Symposium on Theory of Modeling & Simulation* DEVS Integrative M&S Symposium. Society for Computer Simulation International. (S. 160–168).
- Brehm, L., Heinzl, A., & Markus, M. L. (2001). *Tailoring ERP Systems: A Spectrum of Choices and their Implications*. Konferenzbeitrag 34th Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii: Maui.
- Broy, M., Geisberger, E., Kazmeier, J., Rudorfer, A., & Beetz, K. (2007). Ein Requirements-Engineering-Referenzmodell. *Informatik-Spektrum*, 30(3), 127–142.
- Brügge, B., & Dutoit, A. H. (2004). *Objektorientierte Softwaretechnik: mit UML, Entwurfsmustern und Java* (2. Aufl.). München: Addison-Wesley.
- Brügge, B., & Dutoit, A. H. (2006). *Objektorientierte Softwaretechnik. Mit Entwurfsmustern, UML und Java* (2. Aufl.). München: Pearson Studium. Neuauflage
- Chen (1976). *The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data* ACM Transactions on Database Systems (TODS). (S. 9–36).
- Codd, E. F. (1980). *Data models in database management. Proceedings of the 1980 workshop on Data abstraction, databases and conceptual modelling* (S. 112–114). Colorado, USA: Pingree Park.
- Curran, T., & Keller, G. (1998). *SAP R/3 Business Blueprint: Business Engineering mit den R/3-Referenzprozessen*. Bonn: Addison-Wesley.
- Ebert, C. (2012). *Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten* (4. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Ferstl, O. K., & Sinz, E. J. (2006). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik* (5. Aufl.). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Fettke, P., & Loos, P. (2003). Model Driven Architecture (MDA). *Wirtschaftsinformatik*, 45, 555–559.
- Gaitanides, M. (2007). *Prozessorganisation: Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen* (2. Aufl.). München: Vahlen.
- Gehlert, A. (2007). *Migration fachkonzeptueller Modelle*. Berlin: Logos-Verl.
- Gordijn, J. (2002). *E3-value in a Nutshell*
- Gordijn, J., & Akkermans, H. (2001). Designing and evaluating e-business models. *IEEE Intelligent E-Business*, 16(4), 11–17.
- Gorschek, T., & Wohlin, C. (2006). Requirements Abstraction Model. *Requirements Engineering*, 11(1), 79–101.
- Greiffenberg, S. (2004). *Methodenentwicklung in Wirtschaft und Verwaltung*. Hamburg: Dr. Kovac Verlag.
- Hansmann, H., & Neumann, S. (2001). Prozessorientierte Einführung von ERP-Systemen. In Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M. (Hrsg.), *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung* (S. 327–372). Berlin: Springer.
- Hitz, M., Kappe, G., Kapsammer, E., & Retschitzegger, W. (2005). *UML@Work – Objektorientierte Modellierung mit UML* 2 Bd. 3
- Hollingsworth, D. (1995). *The Workflow Reference Model*. Winchester: Workflow Management Coalition.

- Hübner, H. (1996). *Informationsmanagement und strategische Unternehmensführung: vom Informationsmarkt zur Innovation*. München, Wien: Oldenbourg.
- IEEE. (1990). *IEEE standard glossary of software engineering terminology (IEEE 610.12-1990)*. New York: IEEE Computer Society.
- Keller, G., & Meinhardt, S. (1994). SAP R/3-Analyzer: Optimierung von Geschäftsprozessen auf Basis des R/3-Referenzmodells. In S. A. P. A. G. (Hrsg.), *SAP R/3-Analyzer*. Walldorf: SAP PRESS.
- Kemper, A., & Eickler, A. (2011). *Datenbanksysteme: Eine Einführung* (8. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling* (5. Aufl.). New York: Wiley Computer Publishing.
- Krcmar, H. (1984). *Gestaltung von Computer-am-Arbeitsplatz-Systemen: Entwicklung von Alternativen und deren Bewertung durch Simulation*. Dissertationsschrift, Universität des Saarlandes.
- Krcmar, H., & Schwarzer, B. (1994). Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung: Gründe, Anforderungen an Werkzeuge und Folgen für die Organisation. In A.-W. Scheer (Hrsg.), *Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung, Grundlagen – Werkzeuge – Anwendungen*, (Bd. 53, S. 13–35). Wiesbaden: Gabler.
- Krcmar, H., Dold, G., Fischer, H., Strobel, M., & Seifert, E. (2000). *Informationssysteme für das Umweltmanagement: Das Referenzmodell ECO-Integral*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Lehmann, F. R. (2008). *Integrierte Prozessmodellierung mit ARIS*. Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- van Lessen, T., Lübke, D., & Nitzsche, J. (2012). *Geschäftsprozesse automatisieren mit BPEL* (1. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Mayerl, C., Abeck, S., Becker, M., Köppel, A., Link, S., Mehl, O., & Pauze, B. (2003). *Dienstbeschreibung und -modellierung für ein SLA-fähiges Service-Management. 13. ITG/GI-Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS 2003)*. Leipzig: Springer.
- Mehrwald, C. (2007). *Datawarehousing mit SAP BW 7: BI in SAP NetWeaver 2004s: Architektur, Konzeption und Implementierung* (5. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M., & Hess, T. (2012). *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik* (11. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Miller, J.G. (1978). *Living Systems*. New York: McGraw-Hill.
- Nüttgens, M. (1995). *Koordiniertes-dezentrales Informationsmanagement: Rahmenkonzept – Koordinationsmodelle – Werkzeug-Shell*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- OMG (2010). *OMG Unified Modelling Language: Infrastructure*. OMG.
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology – a proposition in a design science approach*. Dissertation, HEC University Lausanne.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C.L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the association for Information Systems*, 16(1), 1–25.
- Pereira, R. E. (1999). Resource View Theory Analysis of SAP as a Source of Competitive Advantage for Firms. *The Database for Advances in Information Systems*, 30(1), 38–46.
- Petrasch, R., & Meimberg, O. (2006). *Model Driven Architecture*. (1. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.

- Plattner, H., & Zeier, A. (2012). *In-Memory Data Management: Technology and Applications* (2. Aufl.). Heidelberg et al.: Springer-Verlag.
- Pohl, K. (2008). *Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Razo-Zapata, I. S., Chmielowiec, A., Gordijn, J., v. S. M., & Leenheer, P. D. (2010). Generating value models using skeletal design techniques. In M. Petit, A. Castiaux, G. Gal, J. Ralyté, & P. Plebani (Hrsg.), *CAiSE 2010, 5th International Workshop on Business/IT Alignment and Interoperability (BUSITAL)* (S. 91–105). Hammamet, Tunisia: CEUR-WS.org.
- Rosemann, M., & Rotthowe, T. (1995). Der Lösungsbeitrag von Prozeßmodellen bei der Einführung von SAP/R3 im Finanz- und Rechnungswesen. *Handbuch der modernen Datenverarbeitung. Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 32(182), 8–25.
- SAP. (2013). *SAP Solution Map – Automotive OEM*. <http://solutionexplorer.sap.com>. Zugegriffen: 15.05.2013.
- Scheer, A.-W. (1990). *ARIS: Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen* (4. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Scheer, A.-W. (1997). *Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. (7. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Schermann, M. (2009). *Risk Service Engineering: Eine Modellierungsmethode zur wertorientierten Entwicklung von Maßnahmen der Risikosteuerung im Informationsmanagement*. Dissertation, TU München.
- Schütte, R. (1998). *Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Schwarzer, B. (1994). *Prozessorientiertes Informationsmanagement in multinationalen Unternehmen: eine empirische Untersuchung in der Pharmaindustrie*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Schwarzer, B., & Krcmar, H. (1995). *Grundlagen der Prozeßorientierung: Eine vergleichende Untersuchung in der Elektronik- und Pharmaindustrie*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Seidlmeier, H. (2006). *Prozessmodellierung mit ARIS: Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis* (2. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg.
- Sommerville, I. (2012). *Software Engineering* (9. Aufl.). München: Pearson Studium.
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer.
- Steinmüller, W. (1981). Eine sozialwissenschaftliche Konzeption der Informationswissenschaft (Informationstechnologie und Informationsrecht I). *Nachrichten für Dokumentation*, 32(2), 69–80.
- Steinmüller, W. (1993a). *Informationstechnologie und Gesellschaft*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Steinmüller, W. (1993b). *Informationstechnologie und Gesellschaft: Einführung in die Angewandte Informatik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Störrle, H. (2005). *UML 2 erfolgreich einsetzen: Einführung und Referenz*. München: Addison-Wesley.
- Strahringer, S. (1996). *Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs: Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden*. Aachen: Shaker Verlag.
- Strahringer, S. (1998). *Ein sprachbasierter Metamodellbegriff und seine Verallgemeinerung durch das Konzept des Metaisierungsprinzips*. CEUR Workshop Proceedings zur Modellierung '98.
- Strobel, M. (2001). *Systemisches Flussmanagement*. Augsburg: Ziel.

- Timmers, P. (1998). Business Models for Electronic Markets. *Journal on Electronic Markets*, 8(2), 3–8.
- Van Renssen, A. (2005). *Gellish – A Generic extensible Ontological Language*, Delft University.
- Vollrath, R. (2003). Die Berücksichtigung von Handlungsfflexibilitäten bei Investitionsentscheidungen: Eine empirische Untersuchung. In U. Hommel (Hrsg.), *Reale Optionen : Konzepte, Praxis und Perspektiven strategischer Unternehmensfinanzierung* (S. 342–373). Berlin: Springer-Verlag.
- Vom Brocke, J. (2003). *Referenzmodellierung: Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen*. Berlin: Logos.
- Weilkiens, T. (2010). *Systems Engineering mit SysML/UML* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Wirtz, B. W. (2001). *Electronic Business* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.

Teil II
Aufgaben des IM

In diesem Kapitel skizziere ich zunächst anhand der Beschreibung des Informationsmanagements (IM) als Managementaufgabe mein Grundverständnis von Management. Anschließend werden anhand unterschiedlicher Konzepte und Definitionen aus der Literatur wichtige Aspekte des IM vorgestellt, die zur Erfassung der Realität, aber auch zu ihrer Gestaltung dienen können. Die Konzepte werden vor dem Hintergrund der Kriterien, die aus der Diskussion um den Informationsbegriff hervorgegangen sind, verglichen und bewertet. Schließlich wird das IM-Modell, das den weiteren Ausführungen dieses Buches zugrunde liegt, vorgestellt und erläutert.

4.1 Informationsmanagement als Managementaufgabe

Die weitreichende Digitalisierung von Kommunikation und die Wirkungen von Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) auf Strukturen, Strategien, Wertschöpfungsketten und Prozesse haben sowohl in Unternehmen als auch in der Wissenschaft neue und erweiterte Anforderungen und Problemstellungen mit sich gebracht (Bleicher 2004; Hamel 2002; Hamel und Prahalad 1995; Picot et al. 2003, S. 6). IKT stellen Anfang des 21. Jahrhunderts die grundlegende Basis für Innovationen in Deutschland dar. Gleichzeitig zeigt sich ein rasanter Wandel in großen Teilen der beruflichen sowie der privaten Lebenswelt. Neue Berufe entstehen, traditionelle sterben aus, und viele Berufsbilder haben sich grundlegend verändert.

Die immer intensivere IKT-Durchdringung in Unternehmen und deren Geschäftsprozessen bleibt insbesondere für die Entscheider in der Führungsspitze der Organisationen nicht ohne Folgen (Ross und Feeny 1999, S. 1; Tagliavini et al. 2003, S. 1).

Das Business Technology Management Institute beschreibt diese Entwicklung so: „The overarching challenge for a leader today is to prepare his or her organization to respond to surprises, to at times be the instigator of those surprises, and to do it all faster than traditional ways of making decisions allow. The period of rapid and chaotic change in

which we find ourselves keeps the buzzword industry busy – be resilient, be innovative, be agile, be adaptive. Fine, the executive says, now what?“ (Hoque et al. 2007, S. 6).

Der Chief Information Officer (CIO), der höchste direkt Verantwortliche für das Informationsmanagement im Unternehmen (Sackarendt 2003, S. 175) wird von den Entwicklungen des aufgezeigten technologischen und organisatorischen Wandels besonders stark beeinflusst. Innerhalb nur weniger Jahrzehnte veränderte sich sein Verantwortungsbereich und Entscheidungsfeld vom „Abteilungsleiter Rechenzentrum“ zum „Innovationsmanager im Vorstand“.

Kann man in einer solchen, von steten Preissenkungen geprägten und gleichzeitig turbulenten Entwicklung der IKT etwas über *langfristig gleich bleibende Aufgaben* des Managements aussagen? Gibt es so etwas wie ein dauerhaftes Problem im IM, das es gestern, heute und morgen zu lösen gilt? Kann es sein, dass die von Mertens (1995) beschriebenen überhöhten Moden weder schädlich noch verwerflich, sondern für die langfristige Entwicklung im IM geradezu erforderlich sind?

Dies wäre der Fall, wenn viel langsamere Fortschrittsprozesse der gesamtunternehmerischen Entwicklung zugrunde liegen würden. In diesem Falle wäre einerseits eine Abschwächung der immer wiederkehrenden Euphoriewellen, andererseits jedoch auch eine Verminderung der ebenfalls immer wiederkehrenden Skepsiswellen anzustreben.

In jedem Fall erscheint die Identifikation übergeordneter Aufgabenfelder des Managements – insbesondere in der heutigen rasanten Entwicklung – eine notwendige und gleichzeitig ergiebige Aufgabe für die mittel- bis langfristige Entscheidungsfindung in der strategischen und operativen Praxis.

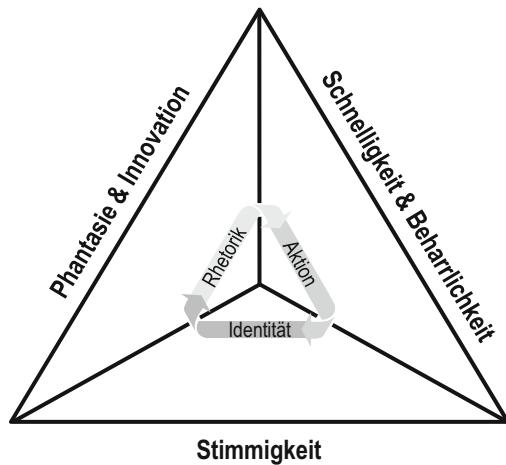
Einen Brückenschlag zwischen den Verhaltensmustern „Grundproblem lösen“ und „Moden und Trends nacheifern“ liefern Eccles und Nohria (1992) bereits Anfang der 1990er Jahre. Anstelle der nahezu ohnmächtigen Wahrnehmung der sich wandelnden Moden sehen sie die Aufgaben des Managements vielmehr in der *Förderung* des Wandels, der Anpassung und der Handlungen.

Zu diesem Zweck skizzieren sie einen Dreiklang von *Rhetorik, Aktion und Identität*. Abbildung 4.1 zeigt im inneren Kreis diesen Dreiklang. Die *Sprache (Rhetorik) des Managements* dient dazu, *Aktionen* zu veranlassen, d. h. die Menschen in einer Organisation in Bewegung zu bringen. Aus den Folgen dieser Aktionen ergeben sich die *Identitäten der Organisation* und ihrer Menschen und damit die *Organisationskultur*. Erst wenn es dem Management gelingt, mit Hilfe verständlicher und gleichzeitig wirkungsvoller Rhetorik die Menschen in der Organisation zu kontinuierlicher oder „beharrlicher“ Aktion zu bewegen, führt der zugrunde liegende Wandel außerhalb der Organisation auch gleichzeitig zu Identität innerhalb der Organisation.

Ohne Rhetorik gibt es somit keine Handlung, ohne Handlung keine Änderung der Identität und ohne Änderung der Identität keine evolutorische Anpassung an die sich stetig verändernden Bedingungen der Umwelt.

Management wird in dieser Sichtweise jedoch nicht auf das Treffen von Entscheidungen allein reduziert. Wie Pribilla et al. (1996) zeigen konnten, ist das Treffen richtiger Entscheidungen ebenso Bestandteil des Managements wie Kommunikation und Anleiten

Abb. 4.1 Dreiklang von Rhetorik, Aktion und Identität
(Quelle: Eigene Darstellung)



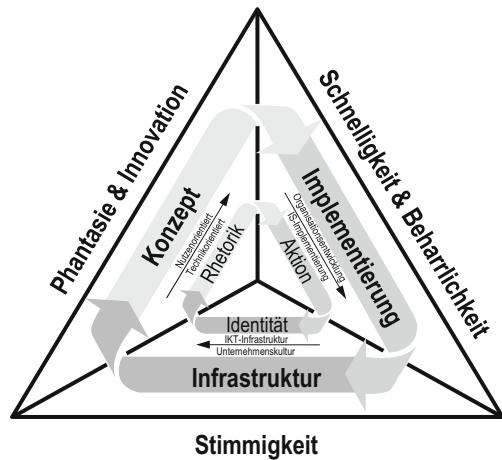
von Aktionen. Gerade aus organisatorischer Sicht dient die Rhetorik dazu, Handlung zu verlangen und zu ermöglichen. Die Folgen dieser Handlungen äußern sich dann in einer zerrissenen oder aber stimmigen Identität einer Organisation.

Angesichts der Nutzungsmöglichkeiten der technologischen Entwicklungen besteht, wenn man Eccles und Nohria (1992) in Analogie folgt, eine Grundaufgabe des IM in der Förderung des Wandels, um den Fit zwischen IKT und ihrer Nutzung im Unternehmen sowie den wechselnden Nutzungsbedingungen *und* den sich ändernden Technikbedingungen in der Unternehmensumwelt zu gewährleisten. Das letzte „*und*“ ist wichtig, da sich diese Änderungen gleichzeitig vollziehen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Unternehmens. Die Änderungen der Rahmenbedingungen führen zu veränderten Nutzungspotenzialen und veränderten Kostenstrukturen. Solche Änderungen haben oft paradigmatischen Charakter, nur wenige haben evolutorischen Charakter. Was vorher „richtig“ war, kann nachher „falsch“ sein.

Die Änderungen der Nutzungsbedingungen ihrerseits beeinflussen die Notwendigkeit und Vorteilhaftigkeit der Techniknutzung. Beide Änderungen, die der Technikbedingungen und der Nutzungsbedingungen, beeinflussen sich gegenseitig, daher das Gefühl der Undurchschaubarkeit. Welche Technik soll man vorantreiben, wenn man nicht weiß, was die externen und internen Kunden wollen und wenn die Kunden nicht erahnen, was sie wollen könnten? Unter diesen Bedingungen ist Wandel unabdingbar. Wie ihn aber in Gang bringen? Darin liegt die Bedeutung der Moden und der Rhetorik, nämlich den unverzichtbaren Wandel unter jeweils neuem Namen in Gang zu bringen.

Bei genauerer Betrachtung ergibt sich als Kernaufgabe des IM die in Bezug auf die Unternehmensziele effiziente Versorgung aller Mitarbeiter und anderer Stakeholder mit relevanten Informationen mit Hilfe der Gestaltung und des Einsatzes von IKT. Dieses Grundproblem ändert sich durch die Verwendung neuer Technologien nicht. Dennoch bestimmt allein die vorübergehende Vorteilhaftigkeit und Nachteiligkeit bestimmter Lösungen den im Einzelfall vorliegenden Erfolg des Unternehmens.

Abb. 4.2 Dreiklang von Rhetorik, Aktion und Identität sowie Konzept, Implementierung und Infrastruktur (Quelle: Eigene Darstellung)



In Abb. 4.2 wird daher der Managementregelkreis von Eccles und Nohria (1992) aus *Rhetorik*, *Aktion* und *Identität* um einen zweiten Kreis für das IM mit den Elementen Konzept, Implementierung und Infrastruktur ergänzt.

Die Rhetorik des Managementkreises wird für das IM durch Konzepte ergänzt, die Struktur in die Kommunikation bringen und gleichzeitig die Stoßrichtung der Rhetorik beinhalten. Hier wird zwischen nutzungs- und technikorientierten Konzepten unterschieden. Nutzungsorientierte Konzepte haben die Anwender und ihre Problemstellungen im Auge, die durch immer besseres Verständnis ihrer Situation immer besser unterstützt werden sollen. Technikorientierte Konzepte hingegen stellen die Anwendung neuer Techniken ins Zentrum.

Eine analoge Unterscheidung ist bei der Implementierung und auch bei der Infrastruktur zu treffen. Nutzungsorientierte Implementierung ist in diesem Fall gleichbedeutend mit Organisationsentwicklung, während *technikorientierte* Implementierung IS-Implementierung bedeutet. Nutzungsorientierte Infrastruktur hat viel mit Unternehmenskultur zu tun, technikorientierte Infrastruktur hingegen meint IKT-Infrastruktur. Beschreitet man den skizzierten Regelkreis ausgehend von den Konzepten, so folgt dem *nutzungsorientierten* Konzept die Organisationsentwicklung und im Bereich der Infrastruktur schließt sich die Unternehmenskultur an. Dem *technikorientierten* Konzept folgen die IS-Implementierung und die IKT-Infrastruktur.

Technik- oder werkzeuggetriebenes Vorgehen führt zu neuen IKT-Infrastrukturen, da neue Technik zum Einsatz kommt. Es folgt Mode auf Mode, die aber damit nur den ständigen Durst nach Alternativen und Innovationen befriedigt. Nutzungs- oder auch problemorientiertes Vorgehen dagegen führt auf jeden Fall zu einem verbesserten Verständnis des Problems, aber nicht unbedingt zur Lösung des Problems. Wenn sich dadurch das zugrunde liegende Problem zwar besser verstehen, aber nicht lösen lässt, so kann Enttäuschung über fehlende infrastrukturelle Konsequenzen folgen. Eine Fortschrittswahrneh-

mung durch Lösungen stellt sich nicht ein. Leider gibt es auf diese Art und Weise keine Befriedigung der Neugier, sondern höchstens Trost im besseren Wissen.

Sind Nutzungs- und Technikorientierung im Unternehmen stark voneinander getrennt, entstehen zwar neue IKT-Infrastrukturen, aber keine veränderten Unternehmenskulturen. IKT-Infrastruktur und Unternehmenskultur bestimmen aber gemeinsam, welche Konzepte als neue rhetorische Option nunmehr denkbar sind. Es ist zu überlegen, ob es besser ist, eine technikorientierte Rhetorik („Lasst uns das Internet nutzen“) oder eine nutzungsorientierte Rhetorik („Mitarbeiter sollen bessere Informationen haben“) zu verwenden, um Aktionen voranzutreiben. Im Rahmen der IT-Organisation ist hierbei häufig der „Business Need“ in eine eher technikorientierte Rhetorik zu transformieren. Für die Unternehmensführung hingegen ist von Seiten des CIOs eine eher wertschöpfungs- und businessorientierte Darstellung unabdingbar für ein gemeinsames Gesamtverständnis. Die Dualität von Nutzungs- und Technikbedingungen wird es meist erfordern, dass Konzepte beide Inhalte aufweisen. Die ausschließliche Konzentration auf Nur-Nutzung wird bei Einführung neuer Techniken zum Ergebnis einer Ablehnung von Neuem führen („das hatten wir doch schon“), während die ausschließliche Konzentration auf Technik zu dem Ergebnis eines Missverhältnisses zwischen Anspruch und Wirklichkeit führen wird („Welches Problem soll man damit lösen?“).

Zusammenfassend ergibt sich aus der Betrachtung von Rhetorik, Aktion und Identität für das IM, dass die temporären Moden nicht abzuflachen, auch nicht zu überhöhen, sondern dass sie aufzugreifen und auszunutzen sind. Sie dienen als Ansätze für neue Aktionen. Ihr Verschleiß ist schon deshalb notwendig, weil sie letztlich nur dazu „dienen“, verschiedene neue Aktionen anzustoßen. Es ist dann auch nicht verwunderlich, dass Trends oder Moden in Wellen wiederkehren.

Was sind nun die ausschlaggebenden Erfolgsfaktoren für den Erfolg von Konzept, Implementierung und Infrastruktur? Phantasie und Innovation bei der Konzeptfindung entsprechen in ihrer Bedeutung der Schnelligkeit und Beharrlichkeit bei der Implementierung und der Stimmigkeit bei der Infrastruktur. Vor allem das Thema Stimmigkeit kann dazu führen, die Bedeutung des IM zwar bestimmt, aber dennoch bescheiden vorzutragen.

Für das IM folgt daraus, dass für alle Aktionen zu prüfen ist, ob sie auf einer eher getrennten, nutzungs- oder technikorientierten oder doch identitätsvereinenden Sicht beruhen. Informationsmanager müssen sich dieses Kreislaufs von Konzept, Implementierung und Infrastruktur bewusst sein. Für die Fortentwicklung einer Organisation in unserer zwischen Konzeptualisten, Implementierern und Infrastrukturbetreibern hochspezialisierten Gesellschaft muss das IM eine Integrationsfunktion übernehmen. Es sollte neben der Gestaltung und direkten Beherrschung der Technikbasis eine Personalbasis kultivieren, die den kompetenten Rhetoriker ebenso wie den qualifizierten Akteur, den mutigen Erneuerer genauso wie den eher konservativen IKT-Betreiber zum Zuge kommen lässt.

Allerdings darf der übergeordnete Wandel in den Organisationen im Rahmen der gesamtgesellschaftlichen Veränderung hin zur Informationsgesellschaft in keinster Weise übersehen und übergangen werden. Ob als Kondratieff-Zyklus beschrieben (Nefiodow 1990), mit Statistiken zum Bruttosozialprodukt und zur Arbeitsklassifikation charak-

terisiert oder soziologisch begründet: Der Wandel von der Industriegesellschaft zur Informations- und Dienstleistungsgesellschaft ist eine grundlegende Veränderung.

Mit anderen Worten: Moden und Überhöhungen existieren. Gerade jedoch der Handlungszusammenhang zwischen Rhetorik, Aktion und Identität ermöglicht ein übergeordnetes Verständnis des Managements und zeigt gleichzeitig einen übergeordneten Entscheidungsrahmen zur langfristigen und nachhaltigen Unternehmensführung durch Informationsmanagement auf.

4.2 Konzepte des Informationsmanagements

Konzepte und Definitionen für das IM gibt es in Hülle und Fülle. Viele der grundlegenden Konzepte gehen auf das *Information Resources Management* (Horton 1981) zurück, obwohl in der Folgezeit dieser Veröffentlichung unterschiedliche Begriffe wie *Informationsmanagement* (Szyperski und Eschenröder 1983), *Informatikmanagement* (Österle 1987) bis zum *Management der Informationsversorgung* (Horváth 2002, 2011) entstanden. In der praxisnahen Literatur hat sich zudem der Begriff *IT-Management* etabliert (z. B. Moura et al. 2008; Boynton et al. 1994; Peppard 2007).

Nach Horton (1981) ist ein Informationsmanager verantwortlich für die effiziente, effektive und ökonomische Behandlung aller *Informationen* und *Informationswerkzeuge* der Organisation. Eine der wesentlichen *Aufgaben des IM* ist es demnach, die erforderlichen Informationen zur richtigen Zeit und im richtigen Format zum Entscheider zu bringen. Wie der Werkzeugcharakter verdeutlicht, muss das IM dabei auch die nötige Informationsinfrastruktur bereitstellen.

Im Folgenden werden Konzepte zum IM vorgestellt, die unterschiedliche Sichten auf Information und IM herausarbeiten. Um die Historie darzustellen, beziehen sich Literaturverweise auf die Erstausgabe, auch wenn in der Zwischenzeit neuere Auflagen vorliegen können. Sofern in der Zwischenzeit Neuauflagen vorliegen, wurden diese ergänzt. Zunächst sind die an den Problembereichen des IM ausgerichteten *problemorientierten* Konzepte von Applegate et al. (2008, 2001) und Earl (1996) (Abschn. 4.2.1) zu nennen. Im deutschsprachigen Raum orientiert man sich viel stärker an den *Aufgaben* des IM, wie vor allem bei Seibt (1990a), Griese (1990), Hildebrand (2001) und Heinrich und Stelzer (2009, 2011) deutlich wird (Abschn. 4.2.2). Eine weitere Klasse von Ansätzen fokussiert die *Prozesse* des IM. Hierzu gehört die detaillierte Ablaufdarstellung des Ansatzes von Österle et al. (1992), die sich wiederum an ein Modell von IBM Deutschland (1988) anlehnt. Ebenso konnten sich die aus dem Bereich der Revision stammenden *Control Objectives for Information and related Technology (CobiT)* (ISACA 2012b; IT Governance Institute 2000) sowie die *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)* (The IT Service Management Forum 2007) für das IT Service Management als prozessorientierte Ansätze etablieren (vgl. Abschn. 4.2.3). Von der Informatik her wird eine Schichtung nach Techniknähe als *Ebenenmodell* vorgenommen. Das Modell von Wollnik (1988) schafft eine überzeugende Trennung der Ebenen Information, IS und technische Infrastruktur. Vob

und Gutenschwager (2001) greifen diese Darstellung auf und vertiefen sie (Abschn. 4.2.4). Die in solchen Ebenenmodellen fehlende Zusammenhangsdarstellung wird vor allem von Architekturmodellen, wie beispielsweise von Zachman (1987b), ISA von Krcmar (1990) und ARIS von Scheer (1991, 1992) angestrebt (Abschn. 4.2.5).

Sinn der Vorstellung derart verschiedener Konzepte des IM ist es, dem Leser die Vielzahl der Konzepte näher zu bringen, die sich mit dem Management der Ressource Information beschäftigen. Diese unterschiedlichen Konzepte werden verglichen und anhand der in Abschn. 4.1 entwickelten Sicht auf Information bewertet. Anschließend wird das Modell, das der Darstellung der Aufgaben des IM in diesem Buch zugrunde liegt, vorgestellt.

4.2.1 Problemorientierte Ansätze

Ausgangspunkt und Fokus solcher Ansätze ist das Problem – konkret in vorliegendem Fall Problem- und Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Einsatz und der Steuerung von IT. Ziel ist es, mittels Untersuchung von Ursachen-Wirkungs-Beziehungen und den daraus abgeleiteten Maßnahmen und Ansätzen diese Probleme zu lösen. Dabei können Probleme als Untersuchungsgegenstand anhand verschiedener Aspekte, z. B. thematisch in verschiedene Bereiche oder Felder eingeordnet werden. Einen aus dem amerikanischen Sprachraum stammenden Klassiker zum IM stellt das Buch „Corporate Information Systems Management“ von Applegate et al. (2008, 2001) dar. Die Autoren identifizieren als erstes die Themen, mit denen sich Informationsmanager auseinandersetzen müssen: die Wettbewerbsauswirkungen der IT (Strategic Impact), die Technikentwicklungen (Changing Technologies), die Organisationsentwicklung (Organizational Learning), die Beschaffungsentscheidungen zwischen Make oder Buy (Sourcing Policy), den kompletten Anwendungslebenszyklus (Applications Life Cycle) und die organisatorische Balance zwischen der IT-Abteilung, den IT-Nutzern in den Fachabteilungen und der Unternehmensführung (Power Balance). Diese Themen ziehen sich durch alle Kapitel des Buches, ohne dass eine eindeutige Aufgabensystematik vorliegt, was von den Autoren damit begründet wird, dass sich Probleme nicht eindeutig speziellen Aufgaben zuordnen lassen.

Das Enterprise Wide Information Management (EWIM)

Noch viel stärker als bei Applegate et al. (2008, 2001), wo die Balance zwischen IT-Abteilung und Fachabteilung bereits thematisiert wird, steht die Frage nach dem Verhältnis von Geschäftsstrategie und IT im Vordergrund des EWIM-Ansatzes. EWIM (Enterprise Wide Information Management) wurde Mitte der 80er Jahre in den USA von Benson und Parker (1985) veröffentlicht (vgl. Krcmar 1985). Merkmale des Konzeptes sind einerseits die Trennung des Unternehmens in die beiden Bereiche „Geschäfts-Bereich“ und „DV-Bereich“ mit unterschiedlichen Planungsanforderungen und andererseits die Verbindung dieser Bereiche auf zwei Ebenen durch Planungsprozesse mit entgegengesetzter Richtung. Abbildung 4.3 zeigt, wie die Bereiche „Geschäfts-Bereich“ und „DV-Bereich“

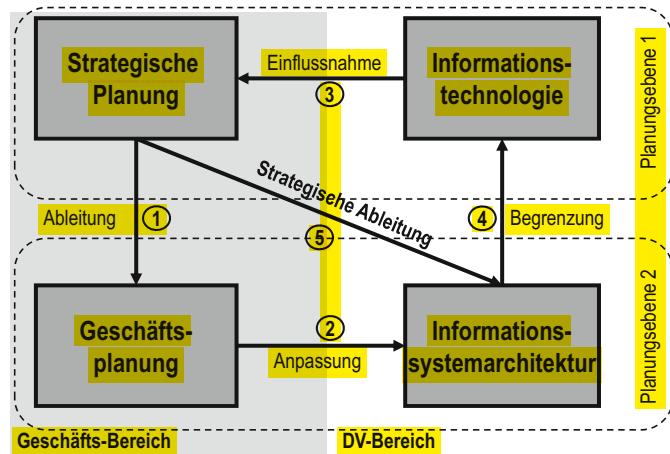


Abb. 4.3 Die Interdependenzen zwischen Geschäfts- und DV-Bereich (Quelle: In Anlehnung an Parker et al. 1988), Krcmar (1985)

auf zwei Ebenen miteinander verbunden sind, und dass diese Verbindungen in entgegengesetzte Richtungen laufen.

Es werden fünf Prozesse unterschieden: Die *Ableitung der Geschäftspolung aus der strategischen Planung* ① liefert die generelle Basis für die weiteren Prozesse, ohne dass das IM direkt betroffen ist. Der darauf aufbauende *klassische Planungsprozess* für das IM, die *Anpassung der Informationssystemarchitektur an die Geschäftsziele* ②, versucht, die Unterstützung durch IT zu optimieren, indem die IS an die Unternehmensorganisation und die Bereichszielsetzungen angepasst werden. Damit entspricht der Anpassungsprozess dem klassischen Bild der DV als Dienstleister im Unternehmen (Earl 1989). Probleme können allerdings entstehen, wenn (a) der Bedarf an IT-Unterstützung sich schneller ändert als die Umsetzung dauert, (b) der Bedarf erst während der Nutzung entsteht, (c) der Bedarf während der Nutzung wegfällt, oder (d) der Bedarf sich nicht klar auf Jahre im Voraus bestimmen lässt. Tatsächlich sind jedoch diese vier Bedingungen gerade bei größeren Projekten oft gleichzeitig gegeben.

Deswegen wird der nächste Prozess der *Einflussnahme der Informationstechnologie auf die Unternehmensstrategie* ③ relevant, obwohl dieser Einfluss oft unterschätzt wurde und wird. Strategische Planung wandelt sich im Zuge der Veränderungen in der Umwelt und berücksichtigt diese Veränderungen. Diese Veränderungen werden auch und gerade durch IT geprägt, wie bspw. durch neue Distributionsformen, verbesserte Geschäftsabwicklung oder flexiblere Produktionstechniken. Dabei nimmt nicht die Technik an sich, sondern die Nutzung der Technik Einfluss auf die Strategie. Nutzungspotenziale durch IT sind z. B. bei elektronischen Märkten und der Integration von Prozessen entlang der Wertschöpfungskette gegeben. Dieser Beeinflussungsprozess erfordert das Einbringen von Nutzungswissen in den strategischen Planungsprozess und setzt damit Kommunikationsfähigkeit auf beiden Seiten voraus.

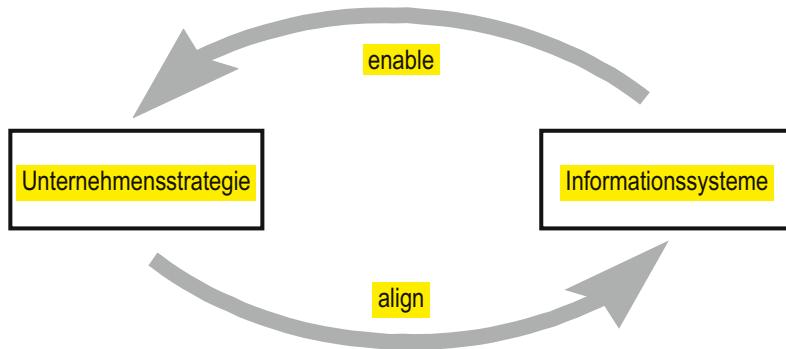


Abb. 4.4 IM zwischen alignment und enabling (Quelle: Eigene Darstellung)

Beeinflussen der Strategie heißt jedoch nicht nur Möglichkeiten eröffnen, da im Sinne einer *Begrenzung der Technikoptionen* ④ die Nutzung der IT auch ihre technischen Grenzen erfährt. Das in Unternehmen theoretisch vorhandene Nutzungspotenzial kann auf Grund der existierenden IS-Architektur, der Qualifikation der Mitarbeiter und nicht zuletzt wegen des knappen unternehmensspezifischen Wissens der Techniknutzung nicht ausgeschöpft werden.

Ist erst einmal die Rolle der existierenden IS-Architektur als Begrenzung für die Unternehmensstrategie erkannt, erscheint es sinnvoll, deren Entwicklung im Prozess *Strategische Ableitung der Informationssystemarchitektur* ⑤ in direkter Verbindung mit der Geschäftsstrategie zu gestalten und somit den „Umweg“ über die Entwicklung operativer Geschäftspläne zu verkürzen. Da dennoch konkrete Anwendungen und Geschäftsprozesse betroffen sind, erfordert auch dieser Prozess eine detaillierte Abstimmung der beteiligten Abteilungen.

Die Bedeutung des Enterprise Wide Information Management-Ansatzes (EWIM) besteht darin, zu verdeutlichen, dass Nutzer und Bereitsteller von IT untrennbar miteinander verbunden sind: Technische Optionen beeinflussen die strategischen Pläne, während die Geschäftsorganisation eine Anpassung der IS-Architektur an ihre Ziele verlangt. Wenn für die Unternehmensstrategie Entscheidungen über die Ausnutzung der durch Technologie gelieferten Handlungsspielräume zu treffen sind, dann sind Beurteilungsmaßstäbe für diese Spielräume notwendig, wodurch der EWIM-Ansatz die Know-how-Anforderungen auf beiden Seiten herausstellt. Des Weiteren wird bereits 1985 verdeutlicht, dass das IM sowohl Impulse aus der geschäftlichen Welt erhält (*Alignment*) als auch an sie gibt (*Impact*), wodurch der IT die Rolle eines *Enablers* zukommt (vgl. Abb. 4.4).

~~Organizational Fit Framework nach Earl~~

Earl (1996, S. 485 ff.) sieht die Abstimmung zwischen Organisation und IT noch differenzierter. Effektive Unterstützung der Organisation durch IT ist demnach nur möglich, wenn beide Bereiche optimal aufeinander abgestimmt werden. Um diese Abstimmung oder auch



Abb. 4.5 Organizational Fit Framework (Quelle: In Anlehnung an Earl 1996, S. 489)

den „Fit“ zu erreichen, ist es erforderlich, die gegenseitigen Abhängigkeiten zu kennen. Er unterscheidet zwischen Organizational Strategy, IS-, IT- und IM-Strategy, die für das Erreichen eines „Fits“ zwischen Organisation und IT ausbalanciert werden müssen. Der Ansatz des „Organizational Fit Frameworks“ bildet die hierbei relevanten Faktoren und die Zusammenhänge zwischen ihnen ab. Das hier zugrunde gelegte Verständnis von IM-Strategie enthält als integrale Bestandteile sowohl IS- als auch IT-Strategie. Somit ist Earls Verständnis von IM-Strategie enger gefasst.

Jedes der vier *Strategiefelder* (vgl. Abb. 4.5), Organizational Strategy, IS-Strategy, IT-Strategy und IM-Strategy wird untergliedert in Aspekte, die in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung sind, und in Aspekte, die für das Erreichen des Organizational Fits zwar nicht hinreichend, aber doch notwendig sind. Die Verbindungslien zwischen den einzelnen Feldern symbolisieren die wechselseitigen Input-Output-Beziehungen zwischen Organizational Strategy, IS-, IT- und IM-Strategy.

Das erste Strategiefeld *Organizational Strategy* ist dafür verantwortlich, einen Bezugsrahmen sowie eine Struktur vorzugeben (Context). Hierzu tragen Strategie und Vision bei, indem sie Zweck und Stoßrichtung (Intent) des Unternehmens zur Orientierung formulieren. Dies geschieht für unterschiedliche Unternehmensebenen von der strategischen Geschäftseinheit (Strategic Business Unit – SBU) bis hin zum Gesamtunternehmen, sodass alle bestmöglich miteinander harmonieren (Business). Weiterhin werden hier die passende Organisationsstruktur sowie ein Kontroll- und Leitsystem für das Management definiert (Organization). Indem die Ausrichtung der Organizational Strategy definiert und explizit gemacht wird, liefert dieses Strategiefeld wichtige Grundsatzinformationen, die Entscheidungen in den anderen drei Strategiefeldern beeinflussen.

Im Rahmen der *IS-Strategy* werden die beiden Komponenten Alignment und Opportunity wichtig. Zum einen also die Frage danach, welche Anwendungen geeignet – da

unternehmenskonform – sind, die Unternehmensstrategie zu unterstützen (Alignment), aber auch die Überlegung, wie Technik innovativ genutzt werden kann, um neue Produkte und/oder neue Prozesse zu ermöglichen (Opportunity).

Auch diese Fragestellungen müssen sowohl für Unternehmensteilbereiche (SBUs) als auch für das Gesamtunternehmen (Group) beantwortet werden. Die Innovationsprozesse, die durch Entscheidungen im Rahmen der IS-Strategy initiiert werden, legen den Grundstein für Weiterentwicklungen in den übrigen drei Strategiefeldern.

Aufgabe der *IT-Strategy* ist es, zu entscheiden, welche aktuellen und zukünftigen Techniken mit in die IT-Strategy einbezogen werden sollen (Scope), und eine Architektur zu gewährleisten, die die Integration bestehender und neuer IKT-Elemente ermöglicht (Architecture). Hierzu sind sowohl das notwendige Fachwissen, Kenntnisse und Erfahrung vorzuhalten (Capabilities) als auch der erforderliche Nachdruck (Powers), um langfristige Projekte erfolgreich durchzuführen. Im Rahmen der IT-Strategy werden Entscheidungen v. a. im Hinblick auf die IT-Architektur getroffen, die für alle übrigen Strategiefelder von nachhaltiger Bedeutung sind.

Das Strategiefeld *IM-Strategy* beschäftigt sich mit der Verteilung von Rollen und Verantwortlichkeiten für unternehmenspolitische Maßnahmen hinsichtlich der Informationsquellen im Unternehmen (Roles). Von besonderem Interesse ist hierbei das Verständnis über das Geflecht der Beziehungen zwischen CIO und allen anderen im Unternehmen (Relationship). Dabei können Rollen, Maßnahmen und auch Beziehungen entweder formeller, z. B. schriftlich dokumentiert (Formal) oder auch informeller (Informal) Natur, z. B. tatsächlich Gelebtes. Gute Beziehungen und Zusammenarbeit zwischen Spezialisten und Anwendern sind die Grundvoraussetzung für erfolgreiche IT-Projekte. Die Muster und Strukturen, die sich aus der IM-Strategy ergeben, haben wiederum Einfluss auf die Strategiefelder *Organizational Strategy*, *IS-* und *IT-Strategy*.

Das *Organizational Fit* Framework liefert einen Überblick über die drei unterschiedlichen Aspekte *IS*-, *IT*- und *IM-Strategy* und deren Wechselwirkungen mit der *Organizational Strategy*. Dabei reduziert es das IM jedoch auf das Management von Information, dessen Quellen, den einzelnen Rollen und dem Beziehungsgefüge der Verantwortlichen im Unternehmen und isoliert es dadurch zu stark von den restlichen Strategiefeldern. Auch die beiden Konzepte Alignment und Enabling werden wieder aufgegriffen, allerdings stellen sie für *Earl* nur einen Gesichtspunkt innerhalb der IS-Strategy dar, während sie bspw. bei Henderson und Venkatraman (1993) im Zentrum ihrer Überlegungen stehen. Im Unterschied zum zuvor vorgestellten EWIM-Ansatz liegt hier jedoch eher der Schwerpunkt auf dem Checklisten-Charakter des Ansatzes, der auch den im nächsten Kapitel vorgestellten aufgabenorientierten Ansätzen zugrunde liegt. Es soll eine möglichst übergreifende Liste der Perspektiven, Themen und Fragestellungen gegeben werden, die im Zusammenhang mit IM relevant sind. Gleichzeitig ist der Ansatz auch als Analyseraster für die Überprüfung des „Organizational Fits“ zwischen IT und Organisation in einem Unternehmen gedacht.

4.2.2 Aufgabenorientierte Ansätze

Der Fokus aufgabenorientierter Ansätze liegt neben der Definition von Zielen und dem Aufzeigen von Wegen zu deren Erreichung in der Strukturierung der Aufgaben. Die an dieser Stelle relevanten Aufgaben – und der übergeordneten Ziele – sind, die die im Rahmen von IT-Einsatz und -Steuerung anfallen. Hierfür leisten Heinrich und Burgholzer (1987, 1990; Heinrich und Stelzer 2011) als erste einen Beitrag und greifen in einer umfassenden deutschsprachigen Lehrbuchform das Thema IM auf. **Mit IM bezeichnen sie das Leistungshandeln in einer Organisation in Bezug auf Information und Kommunikation.** In späteren Veröffentlichungen spezifiziert Heinrich IM und dessen Aufgaben. „Generelles Sachziel des Informationsmanagements ist es, das Leistungspotenzial der Informationsfunktion für die Erreichung der strategischen Unternehmensziele durch die Schaffung und Aufrechterhaltung einer geeigneten Informationsinfrastruktur in Unternehmenserfolg umzusetzen“ (Heinrich und Stelzer 2011; Heinrich 2002, S. 21; Heinrich und Lehner 2005). Er ordnet den Aufgabenschwerpunkt des IM nicht dem Management, sondern der Informationsfunktion zu und ordnet das Gebiet als Teilgebiet der Wirtschaftsinformatik ein. Heinrich strukturiert Aufgaben des IM auf der strategischen, administrativen und operativen Ebene, wie in Tab. 4.1 dargestellt.

Die strategischen Aufgaben dienen der langfristigen Ausrichtung der IT an den Unternehmenszielen. Die administrativen Aufgaben des IM setzen die strategische Planung um und sind die Führungsaufgaben der Realisierung und Aufrechterhaltung der Infrastruktur, insbesondere der gesamten Systemplanung und Systementwicklung. Die operativen Aufgaben des IM sind die Führungsaufgaben des Betriebes und der Nutzung einer vorhandenen IKT-Infrastruktur. Angelehnt an diese Struktur ist die Darstellung bei Hildebrand (2001). Er unterscheidet strategische, taktische und operative Aufgaben, berücksichtigt jedoch ebenso vertiefend die betriebswirtschaftliche Bedeutung des IM.

Auch Griese (1990) unterscheidet ein strategisches und ein operatives IM. Mittels Kombination der betriebswirtschaftlichen *Produktionsfaktoren* Mitarbeiter, Informations- und Kommunikationstechnik und Kapital mit den originären Führungsaufgaben Planung, Kontrolle, Organisation, Risikohandhabung und Innovation sollen die Unternehmensziele

Tab. 4.1 Aufgaben des IM (Quelle: In Anlehnung an Heinrich 2002, S. 21)

Strategische Aufgaben	Administrative Aufgaben	Operative Aufgaben
– Strategische Situationsanalyse	– Projektmanagement	– Produktionsmanagement
– Strategische Zielplanung	– Personalmanagement	– Problemmanagement
– Strategieentwicklung	– Datenmanagement	– Benutzer-Service
– Strategische Maßnahmenplanung	– Lebenszyklusmanagement	
– Qualitätsmanagement	– Geschäftsprozessmanagement	
– Technologiemanagement	– Wissensmanagement	
– Controlling	– Sicherheitsmanagement	
– Revision	– Katastrophenmanagement	
	– Vertragsmanagement	

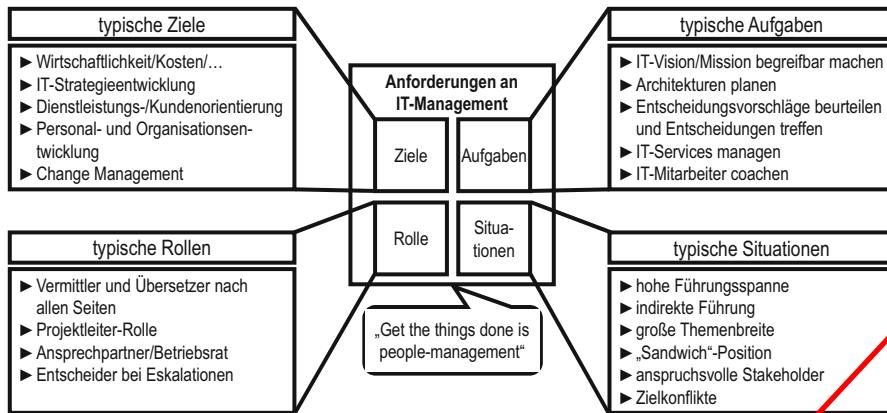


Abb. 4.6 Anforderungen und ihre Realisierung im IT-Management (Quelle: In Anlehnung an Tiemeyer (2013, S. 21))

erreicht werden. Durch diese Kombination erhält Griese ein Raster von 18 unterschiedlichen Aufgaben des IM. Damit wird zwar die Handhabbarkeit der Einzelfragen, nicht aber eine Darstellung des Zusammenhangs unterschiedlicher Aufgaben im IM erreicht. Dies hat zur Folge, dass lediglich der instrumentelle und weniger der gestalterische Charakter des IM betrachtet wird.

In diese Tradition langer Listen von Funktionen lässt sich auch der Beitrag von Seibt (1990b) einordnen. In einer Darstellung des Tätigkeitsspektrums des IM unterscheidet Seibt die drei Aufgabenbereiche *Hardware- und Software-Systeme*, *Management des System-Lebenszyklus* und *Informationsanalyse, -beschaffung, -verteilung, und -einsatz*, denen verschiedene Gegenstandsbereiche zugewiesen werden.

Tiemeyer (2013, S. 18 ff.) leitet in seinem Handbuch basierend auf den sich ändernden und steigenden Anforderungen an IT-Verantwortliche ein aufgabenorientiertes IT-Management ab. Die unterschiedlichen *Anforderungen* lassen sich in die Bereiche *Ziele*, *Rolle*, *Situation* und *Aufgabe* einordnen (siehe Abb. 4.6). Dabei betont Tiemeyer (2013, S. 18 f.), dass der IT-Manager die Balance zwischen kritischen IT-Funktionen und Bereichen sowie der IT-Governance gewährleisten muss.

Das Handbuch identifiziert die *Aufgabenbereiche*: IT-Strategie entwickeln und umsetzen, IT-Architektur planen und steuern, IT-Servicemanagement, IT-Projektmanagement, Organisation und Führung im IT-Bereich, IT-Controlling, Lizenzmanagement, Qualitätsmanagement, IT-Governance, IT-Security-Management, IT-Risikomanagement, IT-Compliance und Managen rechtlicher Rahmenbedingungen (Tiemeyer 2013, S. 22 ff.). Vorteilhaft bei Tiemeyers Ansatz ist, dass die Aufgabenbereiche des IM durch eine problemorientierte Perspektive und eine prozessorientierte Perspektive ergänzt werden.

Strategische Ebene		
<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Planung und Steuerung • Strategische Geschäftsplanung • IS-Architekturen-Erstellung • Strategische IS-Planung und Steuerung 		
Taktische Ebene		
Entwicklungs-Planung	Management-Planung	Informations-Service-Planung
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungs-Planung • Daten-Planung • System-Planung • Projekt-Planung 	<ul style="list-style-type: none"> • Management-System-Planung • Management-System-Überwachung 	<ul style="list-style-type: none"> • Service-Marketing-Planung • Servicegrad-Planung • Wiederanlauf-Planung • Datenschutz / Sicherheits-Planung • Revisions-Planung
Ressourcen-Planung <ul style="list-style-type: none"> • Kapazitäts-Planung • Budget-Planung • Personal-Planung • Management des taktischen IS-Planes 		
Operationale Ebene		
Informations-Service-Steuerung	Entwicklungs- und Wartungs-Steuerung	Ressourcen-Steuerung
<ul style="list-style-type: none"> • Projekt-Nominierung • Projekt-Detailplanung • Projekt-Steuerung • Projekt-Anforderungen Steuerung • Projekt-Abschlußbewertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Änderungssteuerung • Ressourcen-Bestands-Steuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktions- und Verteilungs-Detailplanung • Ressourcen-Produktivitätssteuerung • Problem-Steuerung • Service-Bewertung
Entwicklung und Wartung	Administrative Dienste	Informations-Services
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungs-/Software-Entwicklung und Erweiterung • Anwendungs-/Software-Beschaffung und Anpassung • Hardware-/Einrichtungen, Installation u. Erweiterung • Wartung • System-Optimierung (Tuning) • Management-System-Entwicklung und Erweiterung 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Administration • Schulung / Training • Mitarbeiter Produktivität 	<ul style="list-style-type: none"> • RZ-Produktion • Verteilung • Benutzerunterstützung • Service-Marketing

Abb. 4.7 IS-Management Prozesse (Quelle: IBM Deutschland 1988, S. 20)

4.2.3 Prozessorientierte Ansätze des Informationsmanagements

Detaillierter als die im vorherigen Kapitel vorgestellten Aufgabenlisten sind die Konzepte des „*Information Systems Management (ISM)*“ von *IBM* und deren Weiterentwicklung zum St. Galler ISM durch Österle et al. (1992). Sie sind den prozessorientierten IM-Ansätzen zuzuordnen und erweitern den Fokus der aufgabenorientierten Ansätze mit einer Ablaufperspektive in Form von Aktivitäten. Das ISM-Konzept wurde von *IBM* in den 80er Jahren als genereller Rahmen für IM-Aktivitäten entwickelt. Abbildung 4.7 zeigt die Einteilung des IM in elf Aktivitätenblöcke/Funktionsbereiche mit 43 Teilaufgaben auf der strategischen, taktischen und operativen Ebene. Jede Aufgabe kann somit zusätzlich im Sinne einer Prozess- oder Aktivitätenfolge interpretiert werden, sodass der Managementprozess des IM in detaillierte Einzelprozesse aufgespalten wird. Im Mittelpunkt des Konzepts steht als Schnittstelle zwischen Planung und Umsetzung die Ressourcen-Planung.

Ausgehend vom *St. Galler Management-Modell* entwickelte Österle (1987) ein Teilmodell für die Integration der Informatik in die Unternehmensführung. Beim Herausarbeiten der Bedeutung des IM, das neben der Berücksichtigung von Führungskonzept und Funktionen steht, ergibt sich die Forderung nach dem Management des Erfolgsfaktors Informationstechnik. Österle unterscheidet folgende Führungsebenen:

- die informatikorientierte Unternehmungsführung,
- das Management der Informatik und
- das Management des Informationssystems.

Die beiden erstgenannten Führungsebenen dienen lediglich dazu, einen sachlogisch konzeptionellen Rahmen für die dritte Ebene (IS-Management) zu liefern. So identifiziert die informatikorientierte Unternehmensführung Potenziale der IT, die zur Realisierung von Unternehmenszielen beisteuern. Aufgabe des Managements der Informatik ist es, diese Potenziale ressourcen-technisch in die Tat umzusetzen und die erforderliche Infrastruktur bereitzustellen, auf der das Management des Informationssystems mit den nötigen Aktivitäten aufsetzt.

Darauf aufbauend schlagen Österle et al. (1992) für das Management des Informationssystems die in Abb. 4.8 gezeigte Konzeption des St. Galler ISM vor. Darin unterscheiden sie wiederum fünf Ebenen: IS-Konzept, Architektur, IS-Projektporfolio, IS-Projekt und IS-Betreuung. Jede Ebene beinhaltet neben spezifischen Aufgaben auch allgemeine Planungs-, Verabschiedungs-, Umsetzungs- und Kontrollaufgaben.

Am Ansatz des St. Galler ISM ist besonders hervorzuheben, dass Geschäftsbereiche und ihre Zielsetzungen insbesondere über die Führungsebene der expliziten Unternehmensführung explizit berücksichtigt werden. Kennzeichnend für das ISM-Konzept sowohl von *IBM* als auch von Österle et al. (1992) ist die genaue Beschreibung von Sollabläufen mit der Bezeichnung der für die einzelnen Teilaufgaben zuständigen Institutionen. Al-

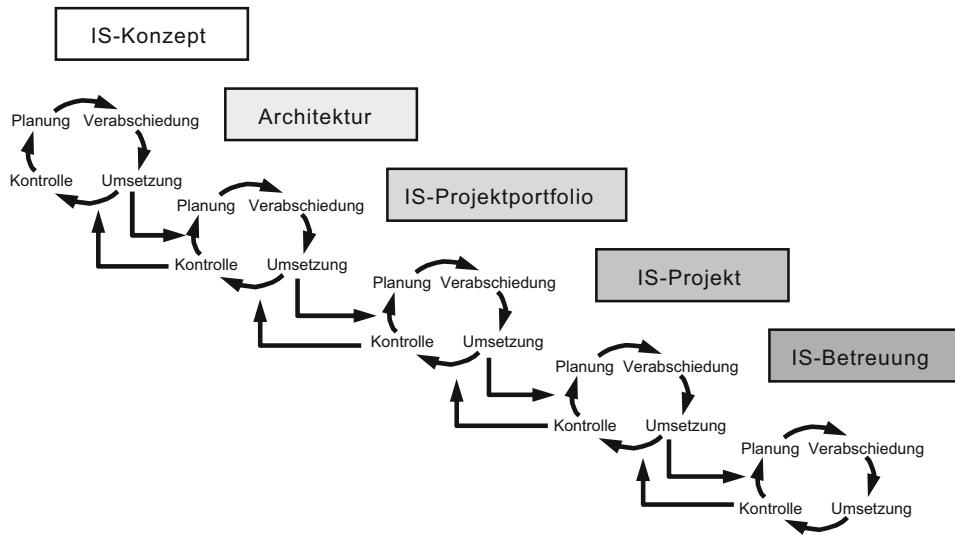


Abb. 4.8 Das St. Galler Informationssystem-Management (Quelle: Österle et al. 1992, S. 44)

lerdings werden die Inhalte der durchzuführenden Aufgaben und die Methoden zu ihrer Durchführung nicht beschrieben.

Auch *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT) und *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) sind prozessorientierte IM-Ansätze. ITIL ist ein Referenzmodell für das Management von (internen) IT-Dienstleistungen im Unternehmen und wird in Abschn. 9.1 näher erörtert. COBIT ist ein IT-Governance-Referenzmodell, das unabhängig von Branche und Unternehmensgröße eingesetzt werden kann und allgemeine sowie internationale anerkannte Grundsätze und Ziele für die Informationstechnologie definiert (Johannsen und Goeken 2011, S. 42). COBIT wird in Abschn. 9.2 detailliert beschrieben.

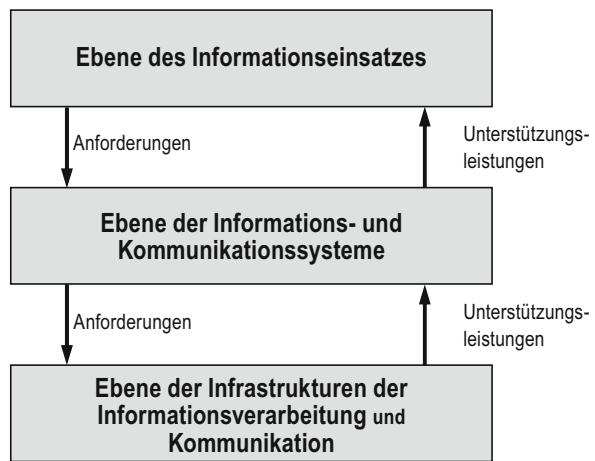
4.2.4 Ebenenmodell

Wollnik (1988) beschreibt die Aufgaben des IM auf der Grundlage eines aus drei Ebenen bestehenden „Referenzmodells der technikgestützten Informationshandhabung“ (Ebenenmodell). Dieser Mehrebenenzusammenhang ist in Abb. 4.9 dargestellt.

Die einzelnen Ebenen unterteilt Wollnik nach der Art des Managementprozesses in Planung, Organisation und Kontrolle. Somit identifiziert er folgende drei Orientierungsschwerpunkte:

- Management des Informationseinsatzes,
- Management der IS und
- Management der Infrastrukturen für Informationsverarbeitung und Kommunikation.

Abb. 4.9 Ebenen des IM
(Quelle: Wollnik 1988, S. 38)



Indem Wollnik diese Orientierungsschwerpunkte des IM jeweils in mehrere Aktionsfelder, z. B. *Betreuung von Standard-Software*, unterteilt, leitet er einen Funktionsbaum als Schema für das IM ab. Aktionsfelder des Informationseinsatzes betreffen den internen und externen Informationseinsatz. Auf der Ebene der Informations- und Kommunikationssysteme müssen IS strukturiert und gestaltet werden. Die Infrastruktur-Ebene befasst sich mit dem Management der Bereitstellung der notwendigen Technologien.

Das Modell von Wollnik (1988, S. 38) führt die in der Informatik und Wirtschaftsinformatik übliche Schichtenstruktur anhand der Nähe zur Technik in die Diskussion des IM ein. Durch diese „Abschichtung“ nach der Nähe zur Technik wird die Abhängigkeit der Gestaltung des IT-Einsatzes von der fachlichen Aufgabenerfüllung hervorgehoben. Der Ansatz trägt durch die Trennung in Ebenen dazu bei, die Komplexität des IM zu reduzieren, unterlässt es jedoch, die zwischen den Ebenen bestehenden Beziehungen zu problematisieren und zu konkretisieren. Auch Voß und Gutenschwager (2001) haben diesen Ansatz aufgegriffen und lehnen sich bei ihrer Interpretation des IM an das Ebenenmodell von Wollnik an.

4.2.5 Architekturmodelle

Wenn – wie in den Ausführungen zu EWIM dargestellt – Wissen über die informationswirtschaftliche Nutzung und die technologischen Handlungsmöglichkeiten der eigenen IS-Architektur im Unternehmen vorhanden sein muss, ist nach Wegen zu suchen, einen *ganzheitlichen Überblick* zu erhalten, der nicht perspektivenverlierend in die Detailflut abgleitet. Der Ansatz der *Informationssystemarchitekturen* verbindet die Idee einer strukturellen Sichtweise mit der Idee des Überblicks durch Modellierung. Den IS-Architekturen wird seit Mitte der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts große Bedeutung zugemessen.

Das Architekturmodell nach Zachman

Als einer der ersten derartigen Architekturansätze wurde Ende der 1980er Jahre von Zachman (1987b) das Framework for Enterprise-Architecture entwickelt. Zachman definiert Architektur:

Architecture is that set of design artifacts, or descriptive representations, that are relevant for describing an object such that it can be produced to requirements (quality) as well as maintained over the period of its useful life (change) (Zachman 1997, S. 5).

Im Hinblick auf die *Unternehmensarchitektur* heißt das: „that set of descriptive representations (i. e. „models“) that are relevant for describing an enterprise such that it can be produced to management’s requirements (quality) and maintained over the period of its useful life (change)“ (Zachman 1997).

Aus diesem Konzept für die Unternehmensarchitektur ergeben sich für Zachman Konsequenzen für die Betrachtung der Architektur der Informationssysteme in einem Unternehmen. Es gibt nicht die eine Informationssystemarchitektur, sondern unterschiedliche Perspektiven und Fragestellungen dienen als Ausgangspunkte für die Betrachtung der Informationssystemarchitektur. Diese zwei Hauptbestandteile des Frameworks – *Perspektiven* und *Fragestellungen* – gehen ursprünglich auf 1984 zurück (Zachman 2011), jedoch hat Zachman sie selbst erst 1987 offiziell veröffentlicht. Bereits damals sprach er von den Perspektiven *Scope*, *Owner*, *Designer*, *Builder* und *Subcontractor*, die im Hinblick auf ein Produkt relevant sind (Zachman 1987a). Als beschreibende Fragestellungen hatte er sechs – *What*, *How*, *Where*, *Who*, *When* und *Why* – thematisiert, jedoch nur die ersten drei in das Framework integriert. Die letzten drei – obwohl als relevant identifiziert – ließ er für künftige Forschungsarbeit offen (Zachman 1987a, 2011). Somit bestand sein Framework aus einer 6×3 -Matrix, die er in einer weiteren Veröffentlichung 1992 zu einer 6×6 -Matrix erweiterte, indem er nun auch die übrigen drei Fragestellungen in das Framework einbezog (Sowa und Zachman 1992). In den darauf folgenden Jahren wurde das Framework – auch unter Einfluss Dritter (Zachman 2011) – marginal geändert bis Zachman selbst 2011 seine letzte und heute noch aktuelle Version vorstellte. Das Konzept wurde über die Zeit nur marginal angepasst und hat sich somit als relativ robust erwiesen. Graphische Veranschaulichungen und die Bezeichnung als *Ontology* im Untertitel zählen zu den wesentlichen Neuerungen (Zachman 2011). Auch heute noch verbindet der Ansatz von Zachman die sechs als Fragestellungen formulierten Merkmale und die fünf Perspektiven, die im Hinblick auf ein Produkt relevant sind und bei der Betrachtung der IS-Architektur eingenommen werden können (vgl. Abb. 4.10). Dabei repräsentiert Product einen generischen Platzhalter, für den Untersuchungsgegenstand, für den die Architektur betrachtet und mit Hilfe des Modells spezifiziert wird. So entsteht die für das ISA-Framework typische 6×6 -Matrix. Die fünf Perspektiven werden mit den sechs für ein Produkt charakteristische Abstraktionen oder Fragestellungen verknüpft, sodass folgende relevante Fragen abgeleitet werden können:

1. What: Woraus wird das Produkt hergestellt?
2. How: Wie funktioniert das Produkt?

3. Where: Wo befinden sich die einzelnen Produktkomponenten relativ zu einander?
4. Who: Wer ist für welche Schritte am Produkt verantwortlich?
5. When: Was passiert wann am Produkt?
6. Why: Wieso werden die verschiedenen Produktentscheidungen so und nicht anders getroffen?

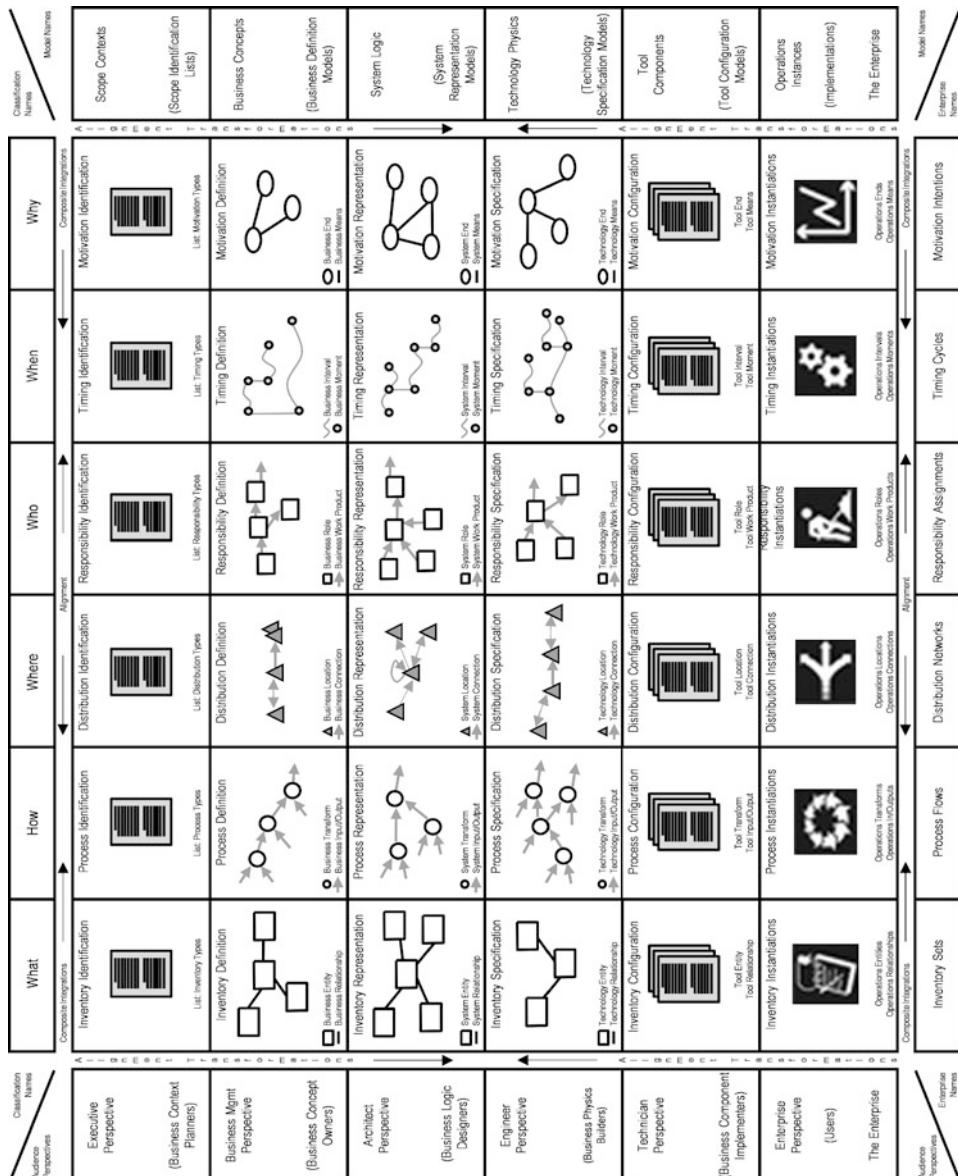


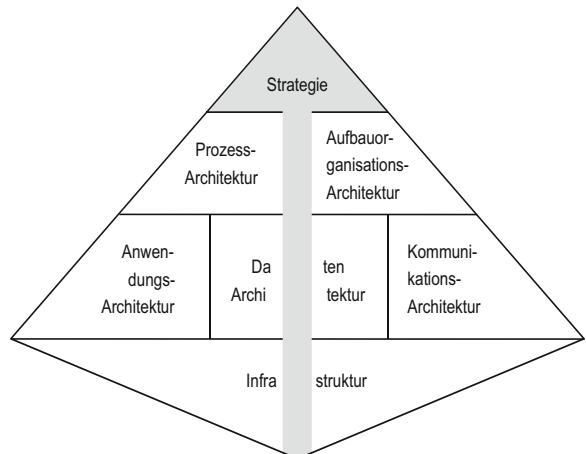
Abb. 4.10 Framework for Enterprise Architecture (Quelle: Zachman 2011)

Das ganzheitliche Informationssystem-Architektur-Modell (ISA)

Das Modell der *ganzheitlichen Informationssystem-Architektur (ISA)* von Krcmar (1990) stellt einen weiteren Beschreibungsversuch dar (vgl. Abb. 4.11). Die oberste Schicht der ISA enthält Elemente der *Geschäftsstrategie*, deren Vision sich wie der Pfeil in der Abbildung durch das ganze Unternehmen und damit durch seine Systeme zieht. Auf der zweiten, organisatorischen Schicht findet man die Architektur der *Aufbauorganisation* und *Ablauforganisation* (Prozess-Architektur). Auf der dritten Schicht finden sich die drei Architekturen für Anwendungen, Daten und Kommunikation. *Anwendungsarchitekturen* beschreiben Funktionen (Geschäftsprozesse und deren Unterstützung), während *Datenarchitekturen* den statischen Zusammenhang zwischen den Daten beschreiben, die zu Datenmodellen führen. *Kommunikations-Architekturen* schließlich beschreiben die logische Dimension der Informationsflüsse zwischen Anwendungen und Daten. Auf der vierten Schicht beschreibt die *Infrastruktur*, welche IKT wo im Unternehmen benutzt wird.

Damit enthält ISA nicht nur die Technik-Infrastruktur als Grundlage von IS sowie die zusammenhängenden Elemente Daten, Anwendungen und Kommunikation, sondern auch die Geschäftsziele und die daraus abgeleiteten organisatorischen Strukturen. Entsprechend der obigen Argumentation im EWIM-Ansatz wird die Ableitung der Geschäftsstrategie im Sinne einer Rückkopplung auch von der ISA und dem allgemein technologisch Möglichen geprägt. Die Darstellung als Kreisel verdeutlicht die Notwendigkeit der Abstimmung aller Schichten: Wird auch nur einer der Bestandteile entfernt, gerät das Ganze „aus dem Gleichgewicht“. Die Schwierigkeit der ISA resultiert aus ihrer vereinfachenden und aufteilenden Art. Während jeder einzelne Bestandteil vollständig beschrieben werden kann, ist die Frage, wie alle vier Schichten miteinander zusammenhängen, wesentlich schwieriger zu beantworten.

Abb. 4.11 Das ISA-Konzept als Kreiselmodell (Quelle: Krcmar 1990, S. 399)



Das Modell der Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)

Auf der Suche nach einem stärker auf den Gesamtzusammenhang ausgerichteten Architekturmodell wählt Scheer (1991, 1992) in seiner *Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)* eine zweidimensionale Betrachtung nach Sichten und Entwicklungsstufen. Vier Sichten (Daten, Funktionen, Steuerung und Organisation) werden in Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung unterteilt, wobei diese Stufen einem Vorgehensmodell entsprechen (vgl. Abb. 4.12).

Im Gegensatz zur unternehmensweiten Betrachtung der ISA ist die ARIS-Architektur zunächst auf die Gestaltung eines einzelnen IS gerichtet. Ausgangspunkt der Entwicklung der ARIS sind Vorgangskettenmodelle für betriebliche Bereiche. Der Ausgangspunkt *Vorgangskette* trägt dem Prozessgedanken Rechnung und berücksichtigt, dass der IT-Einsatz der Unterstützung von Informationsprozessen dient. Der Ausgangspunkt *bereichsorientierte Vorgangskettenmodelle* wirkt allerdings einem bereichsübergreifenden Prozessgedanken entgegen.

In der ARIS kommt die Schichtung nach Techniknähe deutlich zum Ausdruck. Die Unterscheidung von Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung betont die Notwendigkeit einer Abstimmung zwischen IT und den fachlichen Aufgabenerfüllungsprozessen. Die Interpretation als Stufen eines Vorgehensmodells stellt eine Beziehung zwischen den Ebenen her. Die Anforderungen aus der fachlichen Aufgabenerfüllung werden systematisch der Gestaltung des IS zugeführt und durch IT unterstützt. Im Gegensatz zur ganzheitlichen Betrachtung der ISA bleibt bei ARIS die Einbettung des entworfenen IS in den Gesamtzusammenhang des Unternehmens unklar, da der Bezug zur Unternehmensstrategie nur implizit über die Vorgangsketten hergestellt wird.

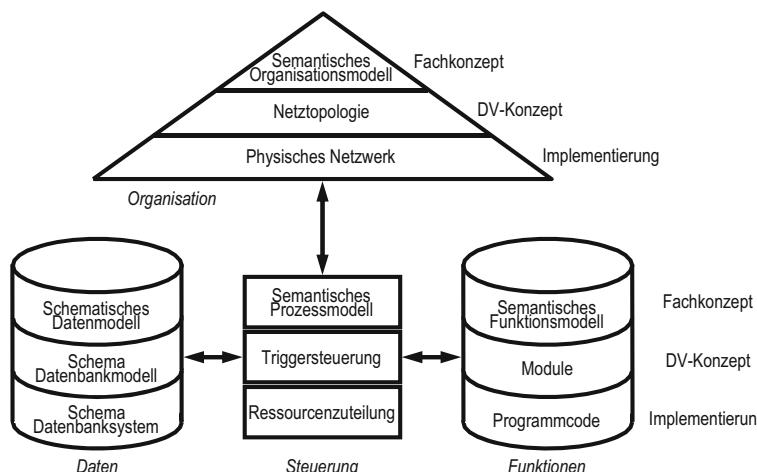


Abb. 4.12 Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) (Quelle: Scheer 1993, S. 402)

4.2.6 Zusammenfassung

Es wurden problem-, aufgaben-, prozess-, ebenen- und architekturorientierte Konzepte des IM vorgestellt. Hierdurch wurden die unterschiedlichen Ausgangspunkte, Perspektiven und Möglichkeiten, IM zu begreifen und anzugehen, deutlich gemacht.

Problem- und Aufgabenlisten erwiesen sich dabei für den Versuch der Definition eines IM-Konzeptes als untauglich, da sie Grundprobleme von Information und IM, bspw. die Integration von technikbezogener und betriebswirtschaftlicher Sicht, durch einen Verzicht auf Struktur und Konzept weitgehend umgehen. Die Stärke der aufgabenorientierten Konzepte liegt in der Fülle an Details, die im Hinblick auf das IM erfasst werden. Allerdings ist die vorhandene Strukturierung in operative, administrative und strategische Aufgaben nicht unbedingt sinnvoll, da dabei die aus der Planungslehre stammende Unterscheidung in kurz- und langfristige Planung übernommen wird. Die *typischen Zeitverhältnisse* der langen Bindungsfristen im IS-Bereich (Software fünf bis sieben Jahre, Daten entsprechend ihrer Verwendungsdauer, Datenstrukturen zehn Jahre und länger) und zugleich kurze Bindungsfristen im Technikbereich (z. B. Abschreibung von PCs in drei Jahren) werden nicht berücksichtigt.

Damit steht die Forderung nach einem ganzheitlichen Konzept im Raum. Ein vielversprechender Ansatz zur Ganzheitlichkeit fand sich in der Schichtung des IM hinsichtlich der Techniknähe (siehe Abschn. 4.2.4). Die Unterscheidung von Information, IS und Technik ist unmittelbar einsichtig, jedoch ist es im Weiteren fast unmöglich, diese Trennung durchzuhalten, da die Unabhängigkeit der drei Ebenen auf Grund technischer Bedingungen faktisch nicht gegeben ist. Dadurch führt das Ebenenkonzept nur zu vermeintlich begrifflicher Klarheit, denn die Sprache wird differenzierter als es das Objekt erlaubt. Es wird nicht aufgeführt, welche Fragen bei der zu vermutenden Interdependenz dieser unterschiedlichen Ebenen zu beachten wären.

Die unzureichende Orientierung von Aufgabenmodellen an betrieblichen Prozessen und am Lebenszyklus der IT versuchen Prozessmodelle zu überwinden. Auf Grund ihrer Schwerpunkte bringen sie ganz unterschiedliche Erkenntnisse zu Inhalt sowie Struktur einer Prozessarchitektur ein. Allerdings liefern sie einen wichtigen Beitrag für das Verständnis des Zusammenhangs zwischen einzelnen Aufgaben. In vielen Fällen geht hierbei allerdings der Bezug zu übergreifenden Themen, wie der Strategiebildung, leicht verloren.

Stärker auf Interdependenzen ausgerichtet sind ebenfalls die *Architekturmodelle* von Zachman (1997), Krcmar (1990) und Scheer (1993). Diese Konzepte wurden jedoch nicht für die Strukturierung des IM, sondern für die Gestaltung von Informationssystemen entworfen. Ein Überblick über die Gesamtkonzeption steht im Vordergrund, was dazu führt, dass die für das IM relevanten Details zugunsten der Überschaubarkeit ausgeblendet wurden.

Abschließend ist zu fragen, ob die im Abschn. 2.1 herausgearbeitete *Dualität* der Ressource Information, in der Information als *Modell* und gleichzeitig als *physischer Fluss* verstanden wird, ausreichend berücksichtigt wird. Im Gegensatz zu einer einfachen Problemorientierung und der gängigen zeitlichen Staffelung der Aufgaben berücksichtigt die

Orientierung am Objekt im Ebenenmodell diese informationsspezifische Eigenschaft, da auf der Ebene des Informationseinsatzes die inhaltliche Komponente der Information im Vordergrund steht, während auf der Ebene der Infrastrukturen die IT und damit die physischen Möglichkeiten des IM in den Vordergrund rücken.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die hier aufgeführten Konzepte des IM Stärken und Schwächen aufweisen. Für die Ziele dieses Buches scheitern jedoch alle an der als wichtig empfundenen Zusammenführung der *Dualität* von Information in einen ganzheitlichen, aber detaillierten Gesamtzusammenhang. Deshalb werden die Ansätze in einen eigenen überführt, der im folgenden Kapitel vorgestellt wird.

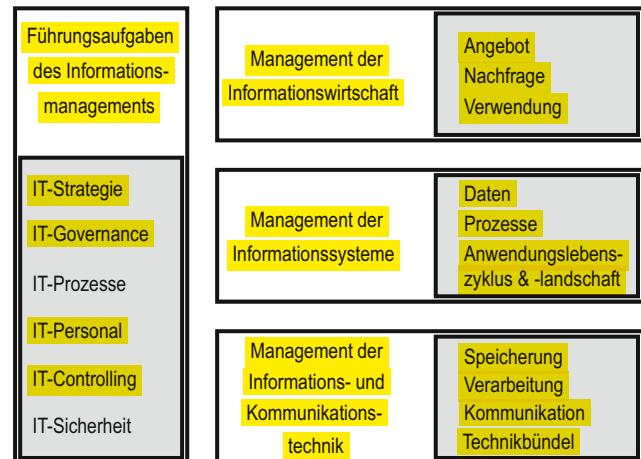
4.3 Ein Modell des Informationsmanagement

Unter Berücksichtigung der oben eingeführten Besonderheiten der Ressource Information stelle ich im Folgenden ein Modell des IM vor, das die Ebenendarstellung mit der Aufgabendarstellung verbindet und insbesondere die Eigenschaft von Information als Modell in differenzierter Weise für das Management berücksichtigt. Für diese Zielsetzung ist eine Gliederung nach Objekten sinnvoll. In Anlehnung an Wollnik (1988, S. 38), Szyperski und Winand (1989) und Krcmar (1991, S. 190) ergibt sich ein aus drei Ebenen bestehendes Referenzmodell des IM, wie es in Abb. 4.13 dargestellt ist.

Auf der einen Seite stellt sich das IM als eine auf drei Ebenen verteilte *Managementaufgabe* dar, die sich auf die Information selbst auf der obersten Ebene, die Anwendungen in der Mitte und die Technik als Basis auf der untersten Ebene bezieht.

- Handlungsobjekt der Ebene *Informationswirtschaft* ist die *Ressource Information*. Es geht um Entscheidungen über den Informationsbedarf und das Informationsangebot, damit um den Informationseinsatz. Der Informationsbedarf und seine Deckung durch

Abb. 4.13 Modell des IM
(Quelle: Eigene Darstellung)



das Informationsangebot werden in einem informationswirtschaftlichen Planungszyklus geplant, organisiert und kontrolliert. Das Management erstreckt sich dabei auf alle in einem Unternehmen wesentlichen Verwendungszwecke innerhalb der Bereiche und Teilbereiche. Das Management des Informationseinsatzes obliegt in erster Linie dem Unternehmensmanagement durch den Einsatz betriebswirtschaftlicher Entscheidungsmodelle. Es spezifiziert die Anforderungen an die Ebene der IS, die erfüllt werden müssen, um die Ebene der Informationswirtschaft zu unterstützen und bezieht die Unterstützungsleistungen von dieser Ebene in ihre Planungen mit ein.

- *Informationssysteme* bezeichnen Systeme aufeinander abgestimmter Elemente personaler, organisatorischer und technischer Natur, die der Deckung des Informationsbedarfes dienen. Handlungsobjekt der IS-Ebene sind die *Anwendungen*. Damit sind Kernaufgaben auf dieser Ebene das Management der *Daten*, der *Prozesse* und des *Anwendungslebenszyklus*. Diese mittlere Ebene wiederum spezifiziert Anforderungen an und erhält Unterstützungsleistungen von der IKT. Das Management der Anwendungsentwicklung erfolgt auf dieser Ebene.
- Auf der Ebene der *Informations- und Kommunikationstechnik* stehen die Speicherungstechnik, die Verarbeitungstechnik, die Kommunikationstechnik und die Technikbündel im Mittelpunkt des Interesses. Das Technikmanagement im generellen Sinne betrifft die Bereitstellung und die Verwaltung der Technikinfrastruktur sowie die Planung der technischen Anpassung eingesetzter Systeme im Unternehmen. Auf dieser untersten Ebene wird die physische Basis für die Anwendungslandschaft auf der mittleren Ebene und damit die Bereitstellung der Informationsressourcen gelegt.
- Es existieren aber auch Aufgaben, die auf jeder Ebene anfallen oder nicht ausschließlich auf eine Ebene zu beziehen sind. Als generelle Aufgaben des IM gehören sie zur Gruppe der *Führungsaufgaben des Informationsmanagements* und sind in Abb. 4.13 ebenenübergreifend eingetragen. Handlungsobjekte der alle drei Ebenen betreffenden Führungsaufgaben sind die *Gestaltung der Governance* des IM, die Bestimmung der *Strategie*, die damit verbundene Festlegung der Bedeutung des IM für das Unternehmen, das *Management der IT-Prozesse*, das *Management des IT-Personals*, der *IT-Sicherheit* und das *IT-Controlling* im weiteren Sinne als Steuerung des IM. Weiterhin gehen von dieser Ebene auch gestaltende Impulse auf die Unternehmensstrategie aus.

Allerdings lässt sich die Gestaltung des IM nicht nur auf die eben beschriebenen Führungsaufgaben dieser Elemente reduzieren, so dass darüber hinaus *Gestaltungsaufgaben* in allen vier Gruppen betrachtet werden: Einmal auf jeder Ebene, wo die Informationswirtschaft, die IS und die IKT *als solche* zum Handlungsobjekt werden. Sie werden die Diskussion auf jeder Ebene beschließen.

Als Ergebnis dieser Modellierung lassen sich nun die vielen einzelnen Aufgaben des IM identifizieren und zuordnen. Die Differenzierung in drei Schichten und einen vertikalen herausgehobenen Block macht deutlich, dass die vielen Aufgaben des IM notwendigerweise verteilt durchgeführt werden. Wie diese Verteilung aussieht und nach welchen Maßstäben sie erfolgt, gehört zur Führungsaufgabe „IT-Governance“.

Aufbauend auf diesem Modell ist IM wie folgt definiert:

► **Informationsmanagement** ist das Management der Informationswirtschaft, der Informationssysteme, der Informations- und Kommunikationstechniken sowie der übergreifenden Führungsaufgaben.

Das Ziel des IM ist es, den im Hinblick auf die Unternehmensziele bestmöglichen Einsatz der Ressource Information zu gewährleisten. IM ist sowohl Management- wie Technikdisziplin und gehört zu den elementaren Bestandteilen der Unternehmensführung.

Literatur

- Applegate, L. M., McFarlan, F. W., & McKenney, J. L. (2001). *Corporate Information Systems Management* (5. Aufl.). New York: McGraw Hill.
- Applegate, L. M., Austin, R. D., & Soule, D. L. (2008). *Corporate Information Strategy and Management: Text and Cases* (8. Aufl.). New York: McGraw Hill.
- Benson, R. J., & Parker, M. M. (1985). *Enterprise-wide Information Management – An Introduction to the Concepts* (Report G320-2768). Los Angeles: IBM Los Angeles Scientific Center.
- Bleicher, K. (2004). *Das Konzept Integriertes Management: Visionen, Missionen, Programme* (7. Aufl.). Frankfurt am Main: Campus-Verl.
- Boynton, A. C., Zmud, R. W., & Jacobs, G. C. (1994). The influence of IT management practice on IT use in large organizations. *MIS Q*, 18(3), 299–318.
- Earl, M. J. (1989). *Management Strategies for Information Technology*. Hemel Hempstead: Prentice Hall.
- Earl, M. J. (1996). Integrating IS and the Organization. In M. J. Earl (Hrsg.), *Information Management* (S. 485–502). Oxford: Oxford University Press.
- Eccles, R. G., & Nohria, N. (1992). *Beyond the Hype: Rediscovering the Essence of Management*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Griese, J. (1990). Ziele und Aufgaben des Informationsmanagements. In K. Kurbel, & H. Strunz (Hrsg.), *Handbuch Wirtschaftsinformatik* (S. 641–657). Stuttgart: Poeschel.
- Hamel, G. (2002). *Leading the revolution: how to thrive in turbulent times by making innovation a way of life*. New York: Plume Book.
- Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1995). *Wettlauf um die Zukunft: wie Sie mit bahnbrechenden Strategien die Kontrolle über Ihre Branche gewinnen und die Märkte von morgen schaffen*. Wien: Ueberreuter.
- Heinrich, L., & Stelzer, D. (2009). *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden*. München: Oldenbourg.
- Heinrich, L., & Stelzer, D. (2011). *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden* (10. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2002). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (7. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J., & Burgholzer, P. (1987). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur*. München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J., & Burgholzer, P. (1990). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (3. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.

- Heinrich, L. J., & Lehner, F. (2005). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (8. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic Alignment: Leveraging Information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1), 4–16.
- Hildebrand, K. (2001). *Informationsmanagement: Wettbewerbsorientierte Informationsverarbeitung mit Standard-Software und Internet* (2. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Hoque, F., Fillios, M. J. C. Jr., Kirkpatrick, T., Mimms, J., Palepu, K., Sambamurthy, V., & Zmud, R. (2007). *Business Technology Convergence Index*. Stamford.
- Horton, F. W. (1981). *The Information Management Workbook: IRM made simple*. Washington DC: Information Management Press.
- Horváth, P. (2002). *Controlling* (8. Aufl.). München: Vahlen Verlag.
- Horváth, P. (2011). *Controlling* (12. Aufl.). München: Vahlen Verlag.
- Deutschland GmbH, I. B. M. (1988). *Information Systems Management, Management der Informationsverarbeitung*. Architektur und Überblick, Bd. 1.
- ISACA (2012). COBIT 5: *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. In: <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx>. Zugegriffen: 16.02.2015. Rolling Meadows, IL: ISACA.
- IT Governance Institute (2000). *COBIT – Framework* (3. Aufl.). Rolling Meadows.
- Johannsen, W., & Goeken, M. (2011). *Referenzmodelle für IT-Governance: Methodische Unterstützung der Unternehmens-IT mit COBIT, ITIL & Co.* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Krcmar, H. (1985). *Enterprise-Wide Information Management: Expert Systems for Information Management* (S. G320–2767). Los Angeles: IBM Los Angeles Scientific Center.
- Krcmar, H. (1990). Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. *Wirtschaftsinformatik*, 32(5), 395–402.
- Krcmar, H. (1991). Annäherungen an Informationsmanagement: Managementdisziplin und/oder Technologiedisziplin? In W. H. Staehle, & J. Sydow (Hrsg.), *Managementforschung* (Bd. 1, S. 163–203). Berlin, New York: de Gruyter.
- Mertens, P. (1995). *Wirtschaftsinformatik – Von den Moden zum Trend. Konferenzbeitrag: Tagungsband Wirtschaftsinformatik '95: Wettbewerbsfähigkeit – Innovation – Wirtschaftlichkeit* (S. 25–64). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., & Schumann, M. (1995). *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik* (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Moura, A., Sauvé, J., & Bartolini, C. (2008). Business-Driven IT Management – Upping the Ante of IT: Exploring the Linkage between IT and Business to Improve Both IT and Business Results. *IEEE Communications Magazine*, 46(10), 148–153.
- Nefiodow, L.A. (1990). Der fünfte Kondratieff: Strategien zum Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft. *Frankfurter Allgemeine, Zeitung für Deutschland*.
- Österle, H. (1987). Erfolgsfaktor Informatik: Umsetzung der Informationstechnik in der Unternehmensführung. *Information Management*, 2(3), 24–31.
- Österle, H., Brenner, W., & Hilbers, K. (1992). *Unternehmensführung und Informationssystem: Der Ansatz des St. Galler Informationssystem-Managements*. Stuttgart: Teubner.
- Parker, M. M., Benson, R. J., & Trainor, H. E. (1988). *Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology*. Englewood, Cliffs: Prentice-Hall.
- Peppard, J. (2007). The conundrum of IT management. *European Journal of Information Systems*, 16(4), 336–345.

- Picot, A., Reichwald, R., & Wigand, R. T. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation und Management* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Pribilla, P., Reichwald, R., & Goecke, R. (1996). *Telekommunikation im Management: Strategien für den globalen Wettbewerb*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Ross, J. W., & Feeny, D. F. (1999). *The Evolving Role of the CIO*. CISR WP, Bd. 308. Cambridge: Center for Information Systems Research.
- Sackarendt, M. (2003). Der CIO aus dem Blickwinkel des Business. In W. Gora, & C. Schulz-Wolfgramm (Hrsg.), *Informationsmanagement: Handbuch für die Praxis* (S. 157–170). Berlin: Springer-Verlag.
- Scheer, A.-W. (1991). *Architektur integrierter Informationssysteme: Grundlagen der Unternehmensmodellierung*. Berlin: Springer-Verlag.
- Scheer, A.-W. (1992). *Architektur integrierter Informationssysteme: Grundlagen der Unternehmensmodellierung* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Scheer, A.-W. (1993). Betriebs- und Wirtschaftsinformatik. In W. Wittmann (Hrsg.), *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (Bd. 2, S. 390–408). Stuttgart: Poeschel.
- Seibt, D. (1990a). Ausgewählte Probleme und Aufgaben der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 32(1), 7–12.
- Seibt, D. (1990b). Phasenkonzept. In P. Mertens (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 326–328). Berlin: Springer-Verlag.
- Sowa, J. F., & Zachman, J. A. (1992). Extending and formalizing the framework for information systems architecture. *IBM Syst. J.*, 31(3), 590–616.
- Szyperski, N., & Eschenröder, G. (1983). Information-Ressource-Management. In R. Kay (Hrsg.), *Management betrieblicher Informationsverarbeitung*. München: Oldenbourg.
- Szyperski, N., & Winand, U. (1989). Informationsmanagement und informationstechnische Perspektiven. In D. Seibt, & H. Wagner (Hrsg.), *Organisation: evolutionäre Interdependenzen von Kultur und Struktur der Unternehmung* (S. 133–150). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Tagliavini, M., Moro, J., Ravarini, A., & Guimaraes, T. (2003). *Shaping CIO's competencies and activities to improve company performance: an empirical study*. Konferenzbeitrag European Conference of Information Systems. (S. 1–15), Neapel, Italien.
- The IT Service Management Forum (2007). *An Introductory Overview of ITIL® V3*: The UK Chapter of the itSMF.
- Tiemeyer, E. (2013). IT-Management – Herausforderungen und Rollenverständnis heute. In E. Tiemeyer (Hrsg.), *Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis*. München: Carl Hanser Verlag.
- Voß, S., & Gutenschwager, K. (2001). *Informationsmanagement*. Berlin: Springer-Verlag.
- Wollnik, M. (1988). Ein Referenzmodell des Informationsmanagements. *Information Management*, 3(3), 34–43.
- Zachman, J. A. (1987a). A framework for information systems architecture. *IBM Syst. J.*, 26(3), 276–292.
- Zachman, J. A. (1987b). A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Syst. J.*, 26(3), 276–292.
- Zachman, J. A. (1997). Enterprise Architecture – The Issue of the Century. *Database Programming and Design* (March), 44–53.
- Zachman, J. P. (2011). The Zachman Framework Evolution. <http://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>. Zugegriffen: 03.03.2013.

Das Objekt des Managements der Informationswirtschaft ist die Information selbst. Informationen bilden die Grundlage für Entscheidungen und sind damit ein wesentlicher *Produktionsfaktor* im betrieblichen Leistungserstellungsprozess. In diesem Kapitel wird daher auf die folgenden Fragestellungen eine Antwort gegeben.

- Was verbirgt sich hinter dem Begriff Informationswirtschaft?
- Wie kann der Informationsbedarf im Unternehmen gedeckt werden?
- Wie sollte das Informationsangebot gestaltet sein, um Informationsnutzer optimal mit den benötigten Informationen zu versorgen?
- Wie können Informationen organisiert und modelliert werden?
- Wie kann eine hohe Informationsqualität gewährleistet werden?
- Wie können Informationen so dargeboten werden, dass sie der menschlichen Informationsverarbeitung entgegen kommen?

In der deutschen betriebswirtschaftlichen Literatur finden sich seit langem Ansätze zur betrieblichen Informationswirtschaft (Wacker 1971; Wild 1971) und zum Informationssystem der Unternehmung im Gegensatz zum Basissystem der Leistungserstellung (Grochla 1975). Diese traditionellen Betrachtungen der Informationswirtschaft erfolgten aber noch ohne den direkten Bezug zur IKT, der dem IM zugrunde liegt und einen Rückkopplungseffekt zwischen technischen Möglichkeiten und einer ideal gestalteten Informationswirtschaft zum Ziel hat.

Als Resultat der verschiedenen Herangehensweisen wird der Begriff *Informationswirtschaft* sehr uneinheitlich definiert und nur sehr wenig von anderen Begriffen abgegrenzt. Ausgehend von der betriebswirtschaftlichen Perspektive liegt diesem Buch folgendes Begriffsverständnis zugrunde:

Als übergeordnetes Ziel der Informationswirtschaft lässt sich die **Herstellung des informationswirtschaftlichen Gleichgewichts im Unternehmen** formulieren (Link 1982, S. 285).

Aus diesem übergeordneten Ziel leiten sich die folgenden Aufgaben ab (Eschenröder 1985; Gemünden 1993, S. 1725 f.):

- Ausgleich von Informationsnachfrage und Informationsangebot,
- Versorgung der Entscheidungsträger mit relevanten Informationen,
- Gewährleistung einer hohen Informationsqualität,
- Dokumentation von Willensbildungs- und Willensdurchsetzungsprozessen,
- Gestaltung der Informationswirtschaft als Querschnittsfunktion des Unternehmens,
- Einsatz von IKT zur Unterstützung der informationswirtschaftlichen Aufgabenerfüllung,
- Zeitliche Optimierung der Informationsflüsse,
- Beachtung des Wirtschaftlichkeitsprinzips.

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die Ebene der Informationswirtschaft gegeben und mit der Beschreibung der Informationsflut der Informationslogistik und des Lebenszyklus der Informationswirtschaft die Grundlage für die weitere Diskussion geschaffen.

5.1 Lebenszyklus des Informationsmanagements

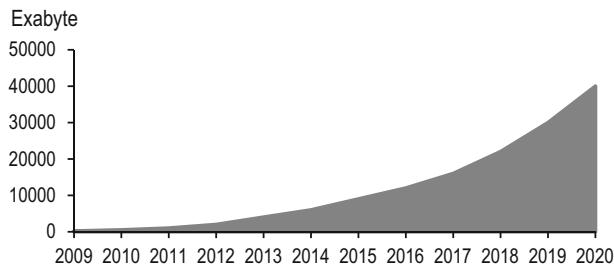
5.1.1 Informationsflut

„Hältst Du mich für einen gelehrten, belesenen Mann?“ „Gewiß“, antwortet Zi-gong. „So ist es doch?“ „Keineswegs“, sagt Konfuzius. „Ich habe einfach einen Faden aufgegriffen, der mit dem Rest zusammenhängt“ (zitiert nach Castells 2001).

Die Menge öffentlich verfügbarer Informationen nimmt ständig zu, so dass die Gefahr immer größer wird, dass der Faden des Konfuzius reißen könnte. Die Studie „THE DIGITAL UNIVERSE IN 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East“ geht davon aus, dass die Menge an aktuell verfügbaren Informationen innerhalb einer Zeitspanne von 10 Jahren um den Faktor 32 wächst. Laut der Studie lag die Menge an digital verfügbaren Informationen im Jahr 2010 bei 1227 Exabytes. Schenkt man den Prognosen Glauben, so wird im Jahre 2020 die jährlich produzierte Menge an Informationen, wie Abb. 5.1 zeigt, bei ca. 40.000 Exabytes liegen, das sind knapp 32 Mal mehr Informationen, als noch im Jahr 2010 produziert wurden (Gantz und Reinsl 2012).

Lyman und Varian (2003) unterstreichen diese Entwicklung anhand von weiteren Zahlen. Demnach wurden im Jahr 2002 auf Papier, Film, optischen und magnetischen Datenträgern etwa fünf Exabytes an neuen Informationen gespeichert. 92 % dieser neuen Informationen wurden auf magnetischen Datenträgern, vor allem Festplatten, gespeichert. Da die mehr als 35.000.000 Bücher der *Library of Congress* (The Library of Congress) digitalisiert in etwa 267 Terabytes darstellbar sind, entspricht die 2002 neu produzierte

Abb. 5.1 Prognostizierter Anstieg der digital verfügbaren Informationen bis 2020 (Quelle: In Anlehnung an Gantz und Reinsl 2012)



Menge an Information demnach ca. 19.000 neuen Bibliotheken in der Größe dieser größten Bibliothek der Welt (Lyman und Varian 2003).

Die Ursache für diese stetig anwachsende Informationsmenge ist vor allem im technischen Fortschritt zu sehen (Farhoomand und Drury 2002; Moser et al. 2002). Zum einen ist durch die zunehmende Verbreitung von weltweit vernetzten Informationssystemen in Unternehmen und privaten Haushalten die Informationsverbreitung immer einfacher geworden. So steht heute eine Fülle von Informationskanälen zur Verfügung. Zum anderen stellt die Erstellung und das Kopieren von Informationen heute kein Problem mehr dar. Die Kosten für die Verbreitung und Erstellung von Informationen sind durch den technischen Fortschritt ebenfalls vernachlässigbar gering geworden. Im Gegensatz zu früher, als Informationen ausschließlich papierbasiert zur Verfügung standen, trägt der technische Fortschritt also zur stetig anwachsenden Menge an Informationen bei.

Je mehr Informationen, desto besser?

Lange Zeit galt Information als ein knappes Gut und mehr Informationen, so war die Erwartung, würden in Unternehmen und Gesellschaft für bessere Entscheidungen sorgen. Doch was ein Segen sein sollte, scheint heute zum Fluch geworden zu sein. Immer mehr Menschen klagen darüber, dass sie der täglichen Flut von Informationen nicht mehr Herr werden. Es ist von Informationsüberflutung, ja sogar von „information and stimulus overload“ und „data addiction“ die Rede (Schenk 1987).

Ist Information zur Plage geworden?

Auf jeden Fall stehen wir einem riesigen Berg von Informationen gegenüber. Angenommen, für die Entscheidung eines Managers ist eine Tabelle mit z. B. zehn 8-stelligen Zahlen mit Überschriften (je 42 Zeichen) relevant, also etwa 500 Bytes an Information. Diese sind aus einem Report von etwa 500 Kilobytes zu extrahieren. Dieser Report wird aus unternehmensinternen und unternehmensexternen Informationen erstellt, welche zusammen das gesamte Informationsangebot darstellen. Diese Suche nach der Nadel „Entscheidungsrelevante Informationsmenge“ im Heuhaufen des Informationsangebots stellt die größte Herausforderung der heutigen Zeit dar.

Zwar hat die Anzahl verfügbarer Informationen in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, demgegenüber hat sich die menschliche Aufnahmekapazität jedoch nicht wesentlich verändert. Über alle Sinnesorgane zusammen kann der Mensch 100 MB pro Se-

kunde aufnehmen und verarbeiten (Spitzer 2002). Die Herausforderung heute ist also nicht mehr genügend Informationen zu sammeln, sondern wie Eli Noam treffend zusammenfasst: „The real issue for future technology does not appear to be production of information, and certainly not transmission. Almost anybody can add information. The difficult question is how to reduce it“ (Eli Noam, zitiert nach Schenk 1987, S. 29).

Je mehr Informationen angeboten werden, umso mehr meint der Mensch auch Informationen zu benötigen. Das gestiegene Informationsangebot induziert einen größeren subjektiven Informationsbedarf. Jedoch ist die menschliche Informationsverarbeitungskapazität begrenzt: Der Mensch kann aus einer Darbietung einer Informationsmenge nur etwa sieben Einheiten, beispielsweise in der Form von Buchstaben, Zahlen, Silben, oder nicht zusammenhängenden Wörtern auf einmal in das Kurzzeitgedächtnis aufnehmen, um sie dann langfristig im Langzeitgedächtnis abzuspeichern (Miller 1956). Dieser Engpass der menschlichen Informationsverarbeitungskapazität macht den Informationsberg nur schwer bezwingbar.

Gravierender jedoch als der stetig wachsende Berg von Informationen ist die deutliche Zunahme der Menge von Informationen, die kommuniziert werden. Heute ist es sehr leicht größere Informationsmengen anderen Menschen zu übersenden. Einer Studie in den USA zufolge, verwenden 93 % der Befragten E-Mails täglich als Kommunikationsmittel (The Relevancy Group 2011). Durch die Verfügbarkeit internetfähiger mobiler Endgeräte, können E-Mails auch als Kommunikationsmittel vom Handy aus verwendet werden. Diese Möglichkeit wird laut einer weiteren Studie von 55 % aller Besitzer eines internetfähigen Mobiltelefons genutzt. Aufgrund der allzeitigen Nutzbarkeit dieses Kommunikationsmittels checken „Mobile E-Mail Verwender“ in den USA ihre E-Mails mehrfach täglich: 32 % aller „Mobiler E-Mail Verwender“ ein bis drei Mal täglich und 31 % sogar mindestens 4 Mal pro Tag (MERKLE INC 2011). Jedes System für persönliche Kommunikation ist dabei mit der gesellschaftlich normativen Verpflichtung verbunden, dass man sich mit übermittelten Nachrichten und Informationen auch beschäftigt. Kein Wunder, dass Michael Dertouzos (1994), Direktor des MIT Laboratory for Computer Science, davon spricht, dass E-Mail ein offener Katheter in das zentrale Nervensystem ist. Die Leichtigkeit des Versendens von Informationen führt zu einer Zunahme der kommunizierten Informationen.

Darüber hinaus werden in den letzten Jahren auch Soziale Netzwerke auf Grund der geringen Kosten immer häufiger für Kommunikationszwecke eingesetzt. Bereits 90 % der deutschen Internetnutzer sind Nutzer von Social Networking Plattformen wie Facebook, YouTube oder Twitter (ComScore 2011).

Um Menschen vor dieser nicht mehr zu bewältigenden Flut von Informationen zu schützen, ist es daher notwendig, systematischer als bisher

- technische und organisatorische Möglichkeiten der Informationsreduktion auszuschöpfen,
- die Bereitstellung und Verwendung von Information zu gestalten und
- eine menschenfreundliche Nutzungskultur von IKT zu entwickeln.

Denn wenn es nicht gelingt, intelligenter mit Informationen umzugehen, dann wird sich der Trend zu einer immer weiter gehenden Spezialisierung von Aufgaben- und Kompetenzbereichen fortsetzen. Eine zunehmende Spezialisierung bringt aber fast zwangsläufig eine geringe Kommunikationsfähigkeit zwischen den Expertengruppen mit sich. Es bleibt zu hoffen, dass sich Manuel Castells Vision einer Welt von untereinander sprachlosen Netzwerken von Experten nicht realisiert (vgl. hierzu Castells 1996).

5.1.2 Informationslogistik

Die *Informationslogistik* ist als Teilbereich des Informationsmanagements anzusehen, welcher sich mit der Logistik des Objektes Information befasst. Die Informationslogistik erleichtert die konzeptionelle Einbeziehung externer Informationen und Informationsquellen und liefert somit die Grundlagen zur Gestaltung der innerbetrieblichen wie auch zwischenbetrieblichen und branchenspezifischen Prozesse (Krcmar 1992).

Nach Szyperski (1990) lässt sich die Informationslogistik gleichwertig neben die Realgüterlogistik, die Materialbewegungen umfasst, und die Finanzlogistik mit ihren Geldwertströmen stellen.

Augustin (1990) formuliert für die Informationslogistik das folgende Grundprinzip:

► **Ziel des logistischen Prinzips** ist die Bereitstellung

<i>der richtigen Information,</i>	vom Empfänger verstanden und benötigt
<i>zum richtigen Zeitpunkt,</i>	für die Entscheidungsfällung
<i>notwendig in der richtigen Menge,</i>	so viel wie nötig, so wenig wie möglich
<i>am richtigen Ort</i>	beim Empfänger verfügbar
<i>in der erforderlichen Qualität.</i>	ausreichend detailliert und wahr, unmittelbar verwendbar.

Bei der Informationslogistik werden die Optimierung der Informationsverfügbarkeit und der Informationsdurchlaufzeiten in den Vordergrund gestellt, die sich im Produktionsbereich und der Materiallogistik durch das Just-in-Time-Prinzip manifestieren. Damit für die Informationslogistik das für den Transport von Gütern entwickelte Instrumentarium übernommen werden kann, sollte sich das Logistikobjekt, die Ressource Information, wie andere materielle Güter verhalten. Es wurde auf die Dualität von Information, die physische und informatorische Komponenten miteinander verbindet, hingewiesen. Die physikalische Gebundenheit von Information verdeutlicht, dass der Transport von Informationen genauso von logistischen Überlegungen geleitet sein kann, wie der Transport realer Güter. Dies gilt jedoch nur für den Informationstransport und die Sicherstellung der Informationsverfügbarkeit, während die Sinnkomponente von Informationen nicht Gegenstand informationslogistischer Überlegungen sein kann (Krcmar 1992).

Damit wird deutlich, dass die Informationslogistik überwiegend Strukturierungsaspekte für die Informationsflussgestaltung beinhaltet. Strukturierbare Entscheidungsprozesse betreffen jedoch nur einen Teilbereich der Informationswirtschaft. Sie muss auch das Angebot von Informationen für schwer strukturierbare Entscheidungen, bspw. für Führungsentscheidungen, mitgestalten. Dennoch erleichtert die Informationslogistik insgesamt die Gestaltung eines Informationsflusskonzeptes innerhalb des Unternehmens unter Einbeziehung externer Informationen und Informationsquellen und liefert damit einen wesentlichen Beitrag für das Management des Informationsangebots.

5.1.3 Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft

Die Aufgabe der Informationswirtschaft besteht darin, ein Gleichgewicht zwischen Informationsangebot und Informationsnachfrage herzustellen. Wie die meisten lebensweltlichen Gleichgewichte ist auch dieses Gleichgewicht dynamisch, d. h. Angebot und Nachfrage von Informationen müssen immer wieder neu aufeinander eingestellt werden. Der Managementprozess der Informationswirtschaft gehorcht daher zyklischen Gesetzmäßigkeiten; ändert sich einer der Ausgangsparameter, bspw. die Informationsnachfrage, so wird ein erneuter Durchlauf der Prozessschritte angestoßen.

Levitan (1982) hat bereits in den 1980er Jahren einen Lebenszyklus der Informationsproduktion vorgestellt, der sich allerdings auf die Perspektive eines Informationsproduzenten, d. h. auf die Entwicklung eines Informationsangebots konzentriert. Im Unterschied hierzu beinhaltet die Perspektive der Informationswirtschaft auch die Frage nach dem Informationsbedarf, dem eigentlichen Auslöser für die Auseinandersetzung mit der Frage nach Informationsquellen und -ressourcen.

Die Ergänzung der Perspektive der Informationsnutzer und -nachfrager ergibt den Lebenszyklus der Informationswirtschaft (vgl. Abb. 5.2). Grundlegende Elemente sind (Krcmar 1996; Levitan 1982; Rehäuser und Krcmar 1996):

- Management von Informationsnachfrage und -bedarf,
- Management der Informationsquellen,
- Management der Informationsressourcen,
- Management des Informationsangebots,
- Management der Informationsverwendung und
- Management der Infrastrukturen der Informationsverarbeitung und Kommunikation.

Stehen die im Rahmen eines informationswirtschaftlichen Zyklus erschlossenen Informationen einem Informationsnutzer zur Verfügung, kann Informationsbedarf gedeckt werden. Der Informationsnutzer interpretiert die von ihm gewünschten Informationen und die ihm zugegangenen Informationsprodukte und -dienste entsprechend dem von ihm

¹ Das Lebenszyklusmodell ist ein auf die Informationswirtschaft angepasstes Lebenszyklusmodell des Managements der Ressource Wissen (Rehäuser und Krcmar 1996).

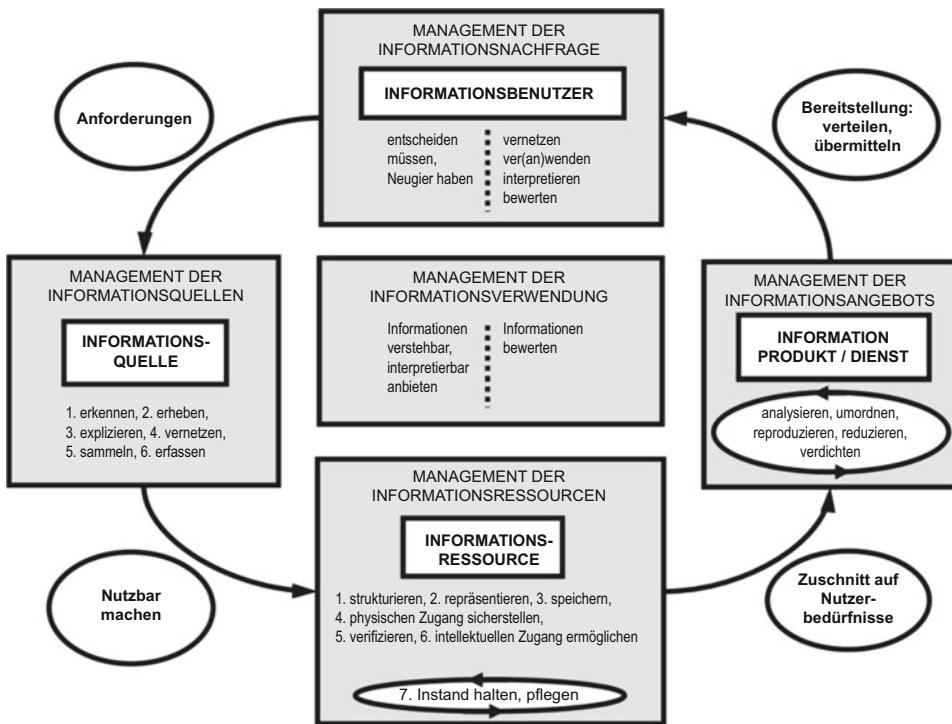


Abb. 5.2 Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft¹ (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 20)

verfolgten Zweck und bringt sie zur Verwendung/Anwendung. Dabei entstehen neue Informationen, da der Informationsnutzer die ihm vom Informationsangebot bereitgestellten Informationen interpretiert, bewertet und in seine bereits vorhandenen Informationsstrukturen einbindet. Ergebnis dieser Bewertung ist, dass der Informationsbedarf durch das Informationsangebot befriedigt wurde oder nicht. Dementsprechend muss das Informationsangebot ausgeweitet oder verändert werden.

Die einzelnen Elemente des Lebenszyklusmodells dienen als Gliederungsgrundlage für die folgenden Unterkapitel. Zunächst wird dabei auf das *Management der Informationsnachfrage* (Abschn. 5.2) eingegangen. In diesem Kapitel werden zwei Methoden zur Informationsbedarfserhebung vorgestellt, zum einen die Methode Bestimmung der Kritischen Erfolgsfaktoren und zum anderen die Balanced Scorecard.

Dem Lebenszyklus folgend gliedert sich das Kapitel weiter in das *Management der Informationsquellen* (Abschn. 5.3) und das *Management der Informationsressourcen* (Abschn. 5.4). In diesem Unterkapitel wird eine Methode zur Informationsmodellierung, Semantic Web, beschrieben. Danach folgen das *Management der Informationsqualität*

² Die Darstellung als Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) wird in Abschn. 3.3 erklärt.

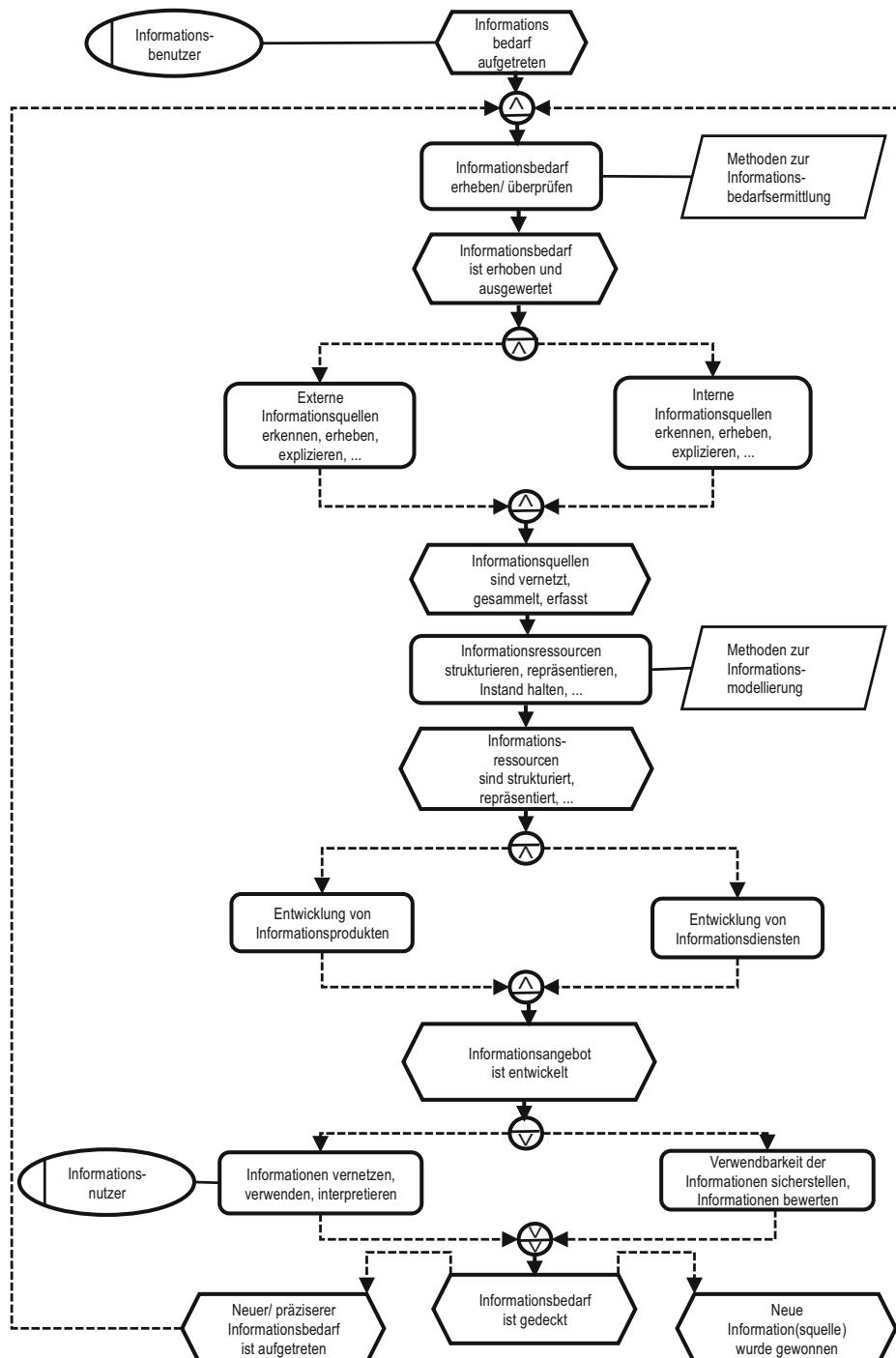


Abb. 5.3 Managementprozess der Informationswirtschaft² (Quelle: Eigene Darstellung)

(Abschn. 5.5), das *Management des Informationsangebots und der Bereitstellung* (Abschn. 5.6) sowie das *Management der Verwendung* (Abschn. 5.7). In Abschn. 5.8 wird anhand des hermeneutischen Zirkels die *Initiierung weiterer Durchläufe des Lebenszyklus der Informationswirtschaft* dargestellt.

Das Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft bietet einen umfassenden Blick auf alle Problemstellungen der Informationswirtschaft. Um jedoch den prozessualen Charakter des Managements der Informationswirtschaft hervorzuheben, kann der Lebenszyklus auch anhand eines Managementprozesses verdeutlicht werden. Vorteil ist seine detailliertere Darstellung. So kann genau aufgezeigt werden, anlässlich welcher Ereignisse die entsprechenden, oben erwähnten Managementaufgaben der Informationswirtschaft einzusetzen haben. Beispielsweise führt das Ereignis „Informationsbedarf aufgetreten“ zu der Funktion bzw. Managementaufgabe „Informationsbedarf erheben/überprüfen“. Abbildung 5.3 zeigt den Managementprozess der Informationswirtschaft als Ereignisgesteuerte Prozesskette.

5.2 Management der Informationsnachfrage

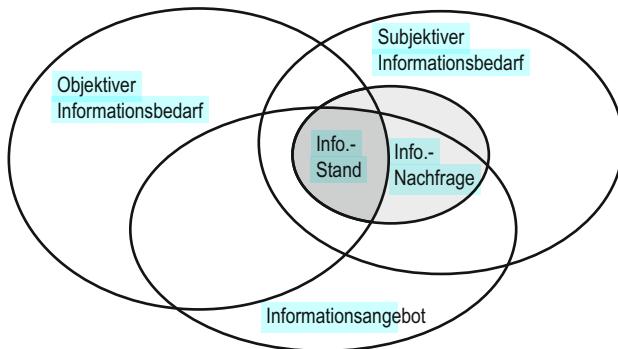
Informationsnachfrage bzw. -bedarf ist der Auslöser für den Start des Lebenszyklus der Informationswirtschaft. Ziel der Entwicklung eines informationswirtschaftlichen Konzeptes ist die bedarfsgerechte Unterstützung der Informationsnachfrager mit einem entsprechenden Informationsangebot.

Im Rahmen des Managements von Informationsbedarf und Informationsnachfrage ist es zunächst erforderlich, die unterschiedlichen Facetten des Informationsbedarfs differenzierter zu betrachten. Eine Voraussetzung für das Management der Informationsnachfrage ist eine möglichst genaue Kenntnis und Beschreibung des zu deckenden Informationsbedarfs. Hierzu sind aus der Vielzahl der Methoden zur Informationsbedarfsermittlung eine oder mehrere geeignete Methoden auszuwählen. Aus den Ergebnissen der Informationsbedarfserhebung kann dann der zu deckende Informationsbedarf abstrahiert und wenn erforderlich auch zu Informationsbedarfsprofilen für unterschiedliche Nutzergruppen aggregiert werden.

5.2.1 Informationsbedarf und Informationsnachfrage

Das *informationswirtschaftliche Gleichgewicht* zwischen Informationsbedarf und Informationsangebot ist der zentrale Bestandteil informationswirtschaftlicher Überlegungen. Abbildung 5.4 zeigt, wie sich die verschiedenen Begriffe zueinander verhalten. Die beiden oberen Kreise stellen den objektiven und subjektiven Informationsbedarf dar. Der objektive Informationsbedarf ist der für die Aufgabenerfüllung erforderliche Bedarf. Der subjektive Informationsbedarf hingegen definiert sich aus der Perspektive des handelnden Individuums, d. h. des Aufgabenträgers, und wird auch „Bedürfnis“ genannt. Der tatsäch-

Abb. 5.4 Ermittlung des Informationsstands aus Bedarf, Angebot und Nachfrage (Quelle: Picot 1988a, S. 246)



lich geäußerte Informationsbedarf, die Informationsnachfrage des Aufgabenträgers, stellt eine Teilmenge des subjektiven Bedarfs dar.

Subjektiver und objektiver Informationsbedarf sind nicht identisch oder müssen es zumindest nicht sein. Die Informationsnachfrage ist eine Teilmenge des subjektiven Informationsbedarfs. Selten wird der Fall auftreten, dass das Informationsangebot den subjektiven oder objektiven Informationsbedarf komplett deckt, weshalb nur die Schnittmenge aus Angebot, Nachfrage und objektivem Informationsbedarf den Informationsstand bestimmt. Ziel der Informationswirtschaft ist es, die Mengen der Bedarfe zur Deckungsgleichheit zu bringen und dadurch das Angebot zu decken. Die Basis der Informationsnachfrage ist der Informationsbedarf.

► Das **Informationsangebot** umfasst alle verfügbaren unternehmensinternen und unternehmensexternen Informationen, welche zur Deckung des Informationsbedarfs zur Verfügung stehen (Jung 2012).

Unter **Informationsbedarf** wird im allgemeinen die Art, Menge und Beschaffenheit von Informationen verstanden, die ein Individuum oder eine Gruppe zur Erfüllung einer Aufgabe benötigt (Picot 1988a, S. 236).

In der Realität ist der menschliche Informationsbedarf sehr stark durch den subjektiven Informationsbedarf bedingt. Wilson entwickelte bereits 1981 ein Modell (vgl. Abb. 5.5), welches die Person, die einen Informationsbedarf wahrnimmt sowie den Kontext, in welchem der Informationsbedarf entsteht, als Ausgangspunkte beschreibt. Demnach wird das menschliche Informationssuchverhalten stark von Umgebung, Rolle sowie individuellen psychologischen Eigenschaften eines Individuums bestimmt (Wilson 1981). In anderen Worten: bei der gleichen Aufgabe haben unterschiedliche Personen ganz unterschiedliche Informationsbedarfe. Die äußerste Ebene des Modells „Umgebung“ umfasst nach Wilson (1981) Dimensionen wie Arbeitsumgebung, soziokulturelle Umwelt sowie politisch-wirtschaftliche und physiologische Umgebung. Das politische System kann Einfluss auf die Zugangsmöglichkeiten unterschiedlicher Personen auf bestimmte Informationen haben. Die physiologische Umwelt hingegen kann wesentlichen Einfluss auf die

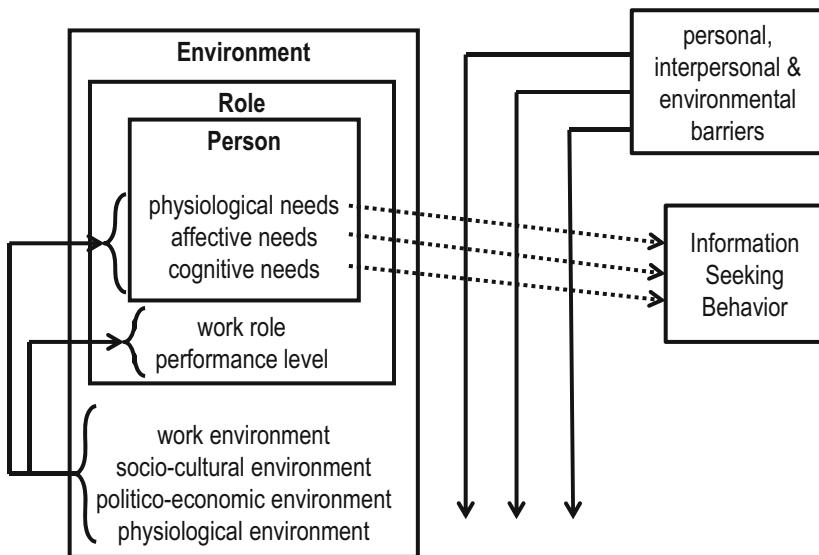


Abb. 5.5 Modell des Informationsverhaltens (Quelle: Wilson 1981, S. 8)

Arbeitsbedingungen und somit auf den Informationsbedarf einer Person haben. Die mittlere Ebene „Arbeitsrolle“ wird als das einer Person zugewiesene Bündel an Aufgaben und Verantwortlichkeiten definiert, welche den Informationsbedarf bestimmen. Im Zentrum des Modells als Ursprung des Informationsbedarfs und Informationsverhaltens eines Menschen befindet sich wie Abb. 5.5 verdeutlicht die Person mit ihren physiologischen, affektiven und kognitiven Bedürfnissen.

Neben Umgebung, Arbeitsrolle und individuellen Bedürfnissen, beeinflusst auch das Wissen über die Existenz einer Quelle bzw. Information sowie die Vermutung der Relevanz einer Information für eine Entscheidung die Informationsnachfrage eines Menschen (Leckie et al. 1996).

5.2.2 Erkennen und Erheben des Informationsbedarfs

Im vorherigen Abschnitt wurde auf den Unterschied zwischen objektivem Informationsbedarf, der sich aus Sicht der Aufgabe bestimmen lässt, und dem subjektiven Informationsbedarf aus der Perspektive des Aufgabenträgers hingewiesen. Obwohl subjektiver und objektiver Informationsbedarf identisch sein können, gibt es zahlreiche Fälle, in denen objektiver, aus der Aufgabenbeschreibung abgeleiteter Informationsbedarf nicht oder nur teilweise dem entspricht, was als subjektives Informationsbedürfnis empfunden wird.

- Die tatsächlich geäußerte **Informationsnachfrage** stellt eine Teilmenge des subjektiven Informationsbedarfs dar. Sie ist neben dem objektiven Bedarf Ausgangspunkt der Planung des Informationsangebots.

Wie kann über die bisher geäußerte Informationsnachfrage hinaus der Informationsbedarf so bestimmt werden, dass nicht nur die aktiv geäußerte Informationsnachfrage gedeckt wird, sondern auch gewissermaßen passiv vorhandener Informationsbedürfnisse für die Gestaltung eines Informationsangebots herangezogen werden können?

Generell werden im Hinblick auf die Erhebung des Informationsbedarfs Benutzerklassen oder Gruppen von Entscheidungsträgern anhand von Merkmalen unterschieden. Diese Gruppen haben Einfluss auf die zu verwendenden Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs. Hierfür ist zu erheben, wer welche Informationen benötigen könnte. Diese Personen sollten dann in Gruppen zusammengefasst und als Untersuchungsobjekte für die Bedarfsanalyse herangezogen werden. Eine mögliche Unterteilung wäre zum Beispiel die Einteilung in Experten, Personen mit mittelmäßigen Erfahrungen, Novizen oder Shareholder/Investoren, die eine ganz andere Sichtweise haben könnten als unternehmensinterne Personen. Diese Unterteilung dient als Grundlage für die Gestaltung eines benutzerzentrierten *Berichtswesens* (siehe Abschn. 5.6.1). Eine weitere Klassifizierung von Informationsbenutzern ist die Unterscheidung in potentielle Benutzer, vermutete Benutzer, tatsächliche Benutzer und Nutzer. Dabei sind unter potentiellen Benutzern all diejenigen zu verstehen, die Interesse an einer Information haben könnten; vermutete Benutzer sind Personen mit Zugangsmöglichkeiten; als tatsächliche Benutzer werden alle Personen definiert, die eine Information tatsächlich nutzen; die Benutzerklasse „Nutzer“ profitiert von der Nutzung einer Information (Wersig 1973).

Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs

Die Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs lassen sich in *subjektive*, *objektive* und *gemischte* Verfahren einteilen. Tabelle 5.1 gibt einen Überblick, anschließend werden die genannten Verfahren charakterisiert.

Subjektive Verfahren

- **Offene Befragung:** Der Befragte wird aufgefordert, seinen Informationsbedarf zu beschreiben, u. U. unterstützt durch Beispielsituationen seines Arbeitsalltags, während der Interviewer ergänzende oder klärende Fragen stellt.
- **Wunschkataloge:** Den zukünftigen Informationsnutzern wird ein „Katalog“ von möglichen oder bereits entwickelten Informationsprodukten vorgelegt, aus dem Elemente ausgewählt werden sollen, die der Deckung des Informationsbedarfs dienen.
- **Befragung der Mitarbeiter im Tätigkeitsumfeld:** Die Interviews zur Charakterisierung des Informationsbedarfs werden auf Mitarbeiter im Umfeld des eigentlichen Adressaten ausgeweitet, da hier u. U. noch weitere ergänzende Merkmale erhoben werden können (Schneider 1990, S. 234).

Tab. 5.1 Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs (Quelle: In Anlehnung an Schneider 1990, S. 237 und Voß und Gutenschwager 2001, S. 142 ff.)

Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs

Subjektive Verfahren	Objektive Verfahren	Gemischte Verfahren
Ableitung aus einer subjektiven Interpretation der Aufgabe	Ableitung aus einer intersubjektiv validierten Interpretation der Aufgabe	Vorgabe theoretischer Raster, die subjektiv interpretiert werden
<ul style="list-style-type: none"> – Offene Befragung – Wunschkataloge – Befragung der Mitarbeiter im Tätigkeitsumfeld 	<ul style="list-style-type: none"> – Strategieanalyse – Prozessanalyse – Input-Prozess-Output-Analyse – Entscheidungs- / Aufgabenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> – Strukturierte Befragung – Benutzermodellierung – Weiterentwicklung aus dem Kontext (Evolution) – Entwicklung aus dem bestehenden (Ist-Situation und Tätigkeitsanalysen) – Methode der kritischen Erfolgsfaktoren – Balanced Scorecard

Objektive Verfahren

- Im Rahmen der *Strategieanalyse* werden Informationserfordernisse aus den strategischen Zielsetzungen des Unternehmens heraus von der betreffenden Führungskraft abgeleitet.
- Die *Prozessanalyse* als Erhebungsinstrument geht auf Unternehmensmodellebene von den Entscheidungsabläufen aus, die für die Ressourcensteuerung erforderlich sind. Die für die Entscheidungsabläufe erforderlichen Informationen lassen auf den Informationsbedarf der Prozessbeteiligten schließen.
- Erweitert bzw. detaillierter wird dieser Ansatz im Rahmen der *Input-Prozess-Output-Analyse*. Informationsbedarf und -stand werden hier im Sinne von Input, Output und Informationsverarbeitung entlang von Prozessschritten ermittelt (Voß und Gutenschwager 2001, S. 146).
- Die *Entscheidungs- oder Aufgabenanalyse* geht von gut strukturierten Entscheidungsprozessen aus, von denen sich, gegliedert nach Entscheidungsschritten, der Informationsbedarf in der jeweiligen Phase ableiten lässt (Schneider 1990, S. 236; Voß und Gutenschwager 2001, S. 146).

Gemischte Verfahren

- Für *strukturierte Befragungen* werden auf der Basis einer objektiven Methodik, bspw. der Prozessanalyse oder der Strategieanalyse, Vorgaben für die Interviewgestaltung (Fragestellungen, Themen etc.) gemacht, die dann aber im Laufe des Interviews vom Befragten ergänzt oder kommentiert werden können.
- Die *Benutzermodellierung* als gemischtes Verfahren (Wolf 2007, S. 90) entwickelt ein Benutzermodell als „Wissen, das es dem Computer erlaubt, sich möglichst gut auf den Menschen einzustellen“ (Mertens und Höhl 1999, S. 5). Es dient dazu, Informationsangebote nach der Präferenz des Informationsnutzers zu selektieren oder zu präsentieren

(Mertens und Höhl 1999, S. 9 ff.). Zur Erstellung eines Benutzermodells (siehe Abschn. 5.6) müssen die zu modellierenden Daten durch implizite Beobachtungen des Informationsnutzers bei der Arbeit durch dritte Personen oder expliziter Befragungen erhoben werden.

- Bei einer *Weiterentwicklung aus dem Kontext* handelt es sich um einen evolutiven Ansatz. Hierbei wird davon ausgegangen, was aktuell von einem Unternehmensmitarbeiter an Informationen genutzt wird. Ausgehend von diesem Informationsbestand wird dann unter Berücksichtigung seines Kontextes abgeschätzt und „hochgerechnet“, was dieser Mitarbeiter in Zukunft an Informationen benötigt.
- Im Rahmen einer *Entwicklung aus dem Bestehenden* werden Informationsbedarfe aus den Ergebnissen einer Analyse des Arbeitsumfeldes und der Tätigkeiten eines Mitarbeiters abgeleitet (Erfassung einer IST-Situation und Tätigkeitsanalysen).

Die Methoden Bestimmung der Kritischen Erfolgsfaktoren und Balanced Scorecard, welche zu den gemischten Verfahren der Informationsbedarfsermittlung zählen, werden in den folgenden Kapiteln ausführlicher dargestellt. Beide eignen sich gut zum *Erkennen und Erheben des strategischen Informationsbedarfs* von Führungskräften. Strategische Komponenten, externe Faktoren oder andere subjektive Informationsbedarfskomponenten, die mit Hilfe von Interviewtechniken erhoben werden, haben allerdings auf den hierarchischen Managementebenen eines Unternehmens unterschiedliche Relevanz. Mit zunehmendem Anteil an operativen Aufgabenstellungen steigt die Bedeutung aufgabenorientierter, objektiver Verfahren zur Informationsbedarfsermittlung, so z. B. die Erhebung des Informationsbedarfs anhand der Wertschöpfungsprozesse durch Input-Prozess-Output-Analyse (vgl. Tab. 5.1). Damit wird vermieden, dass auf Grund rein aufgabenbasierter Erhebungen die Zusammenhänge verloren gehen.

5.2.3 Methode: Bestimmung der Kritischen Erfolgsfaktoren

Die Methode der *Bestimmung der kritischen Erfolgsfaktoren* (KEF) basiert auf einem Verfahren, das von Rockart (1979) entwickelt wurde, um die Informationsbedürfnisse des Topmanagements zu ermitteln.

- Die Methode **Bestimmung der Kritischen Erfolgsfaktoren** ist ein Ansatz zur Ermittlung des Informationsbedarfs von Führungskräften. Über Interviews werden die für die Arbeit der Führungskräfte als besonders wichtig eingestuften Themen ermittelt und Indikatoren zu deren Überwachung identifiziert.
- **Kritische Erfolgsfaktoren** beziehen sich auf eine begrenzte Anzahl von Arbeitsbereichen. Gute Resultate in diesen Bereichen sind ausschlaggebend für ein Individuum, eine Abteilung oder eine Organisation, um erfolgreich im Wettbewerb zu bestehen (Bullen und Rockart 1981, S. 7; Rockart 1979, S. 85).

Nach der Methode der kritischen Erfolgsfaktoren wird der Informationsbedarf daraus bestimmt, welche Faktoren für das Geschäft und den wirtschaftlichen Erfolg tatsächlich maßgeblich sind. Der Informationsbedarf der Entscheider lässt sich somit aus diesen für den Unternehmenserfolg kritischen Faktoren ableiten (Voß und Gutenschwager 2001, S. 148). Die Anwendung der Methode der kritischen Erfolgsfaktoren für die Ermittlung von Informationsbedarf beruht auf der Hypothese, dass Führungskräfte notwendigerweise Informationen zum Status bzw. der Entwicklung ihrer kritischen Erfolgsfaktoren für ihre Entscheidungen benötigen (Rockart 1979, S. 85).

Obwohl KEF für jeden Manager individuell ausgeprägt sind, gibt es fünf Quellen für kritische Erfolgsfaktoren, die bei der Erhebung immer berücksichtigt werden sollten (Bullen und Rockart 1981, S. 14 ff.; Rockart 1979, S. 86):

- Die *Branche*, in der ein Unternehmen tätig ist, weist charakteristische Erfolgsfaktoren auf, die von allen Unternehmen der Branche beachtet werden.
- Durch die *Wettbewerbsstrategie* bspw. Marktführerschaft und die *Position eines Unternehmens innerhalb seiner Branche* werden weitere KEF festgelegt.
- Auf die *Umweltfaktoren* wie Politik und Konjunktur hat ein Unternehmen naturgemäß wenig Einfluss, aber auch sie generieren kritische Erfolgsfaktoren.
- *Temporäre Faktoren* sind nur für einen bestimmten Zeitraum in einer Ausnahmesituation erfolgskritisch. Als Beispiel nennt Rockart (1979, S. 87) die Situation, dass viel zu viel oder viel zu wenig Lagerbestände vorhanden sind. In diesem Fall wird die Bestandskontrolle des Lagers zum kritischen Erfolgsfaktor, während diese ansonsten nicht von Interesse für das Top-Management sind.
- Auch die *Managementposition* und der damit einhergehende Aufgabenrahmen eines Managers bringt in Abhängigkeit ihrer inhaltlichen Ausrichtung bestimmte charakteristische KEF mit sich.

Die Methode der kritischen Erfolgsfaktoren hat zum Ziel nur den wesentlichen Informationsbedarf zu ermitteln. Unwesentliche Informationen sollen eliminiert werden und somit der Informationsproliferation entgegengewirkt werden (Voß und Gutenschwager 2001, S. 148). Weiterführende Informationen zu Grundlagen und Anwendungen der genannten Methode gibt Abschn. 8.1.1.3.

5.2.4 Methode: Balanced Scorecard

Als weitere Methode zur Ermittlung des Informationsbedarfs kann die *Balanced Scorecard* verwendet werden.

- Die Methode **Balanced Scorecard** ist ein Verfahren zur Ermittlung des Informationsbedarfs, das die Leistung eines Unternehmens als ausgewogenes Verhältnis (Balanced) zwischen Finanzwirtschaft, Kunden, Geschäftsprozessen und der Mitarbeiterentwicklung auf einer übersichtlichen Tafel (Scorecard) darstellt und diese Dimensionen mit der Vision und Strategie des Unternehmens verbindet.

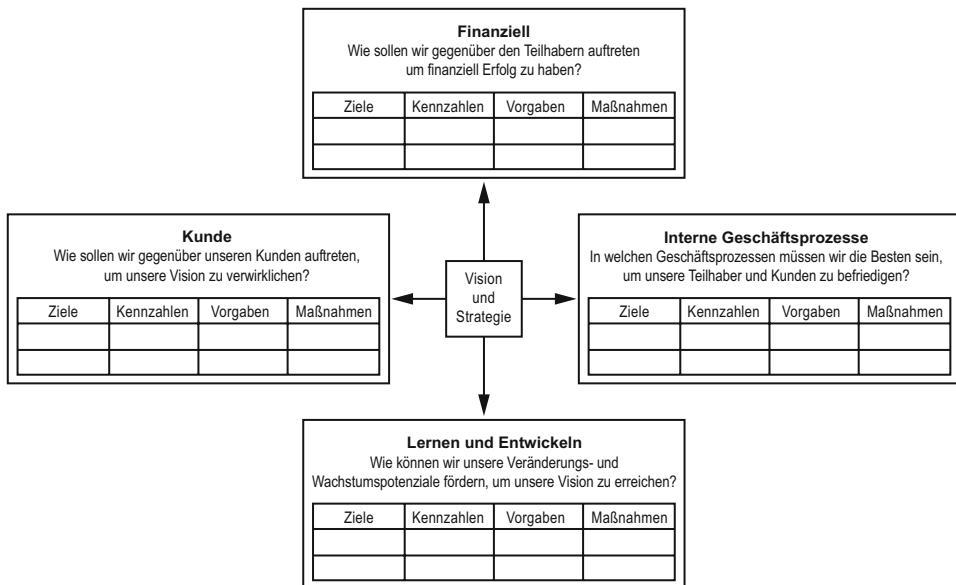


Abb. 5.6 Aufbau einer Balanced Scorecard (Quelle: Nach Kaplan und Norton 1996, S. 76)

Die Balanced Scorecard kann wörtlich als ausgewogener Berichtsbogen übersetzt werden, was jedoch nach Kaufmann (1997, S. 421) den Kern des Konzepts nur unzureichend trifft. Der Ursprung der Balanced Scorecard liegt in der Unzufriedenheit mit den Steuerungskennzahlen eines Unternehmens, die rein auf monetären Daten basieren. Daraufhin entwickelten Kaplan und Norton (1992) die Balanced Scorecard, in der die Leistung eines Unternehmens als ausgewogenes Verhältnis (Balanced) zwischen Finanzwirtschaft, Kunden, Geschäftsprozessen und der Mitarbeiterentwicklung gesehen und auf einer übersichtlichen Tafel (Scorecard) dargestellt wird. Somit soll sichergestellt werden, dass der Stellenwert der weichen Faktoren gegenüber den harten Faktoren im Kennzahlensystem der Unternehmen verbessert wird.

Der Aufbau einer Balanced Scorecard wird in Abb. 5.6 dargestellt.

Die Balanced Scorecard verfolgt einen Ausgleich von unternehmensinternen und -externen, monetären und nicht monetären sowie von vorlaufenden und nachlaufenden Messgrößen. Angewandt auf das Management der Informationen gibt sie Antworten auf folgende Fragen (Kaplan und Norton 1992, S. 72):

- Wie kann die finanzielle Unternehmenssituation durch das Informationsmanagement verbessert werden (*Finanzielle Perspektive*)? Die finanzielle Perspektive konzentriert sich auf den langfristig wirtschaftlichen Erfolg und beschäftigt sich mit der Frage, wie durch die Implementierung der Strategie auf der Ebene des Informationsmanagements das finanzielle Ergebnis verbessert werden soll.

- Wie sehen uns die Kunden (*Kundenperspektive*)? In dieser Perspektive werden Messgrößen bezogen auf den Produkterwerb bzw. auf die Inanspruchnahme einer angebotenen Dienstleistung erhoben. Die zentrale Frage ist dabei, inwiefern die Informationsmanagement-Strategie dazu beiträgt, die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmung auf dem entsprechenden Markt zu erhöhen. Als Messgrößen können z. B. der Marktanteil oder die Kundenabwanderungsrate dienen.
- Wie können interne Prozesse optimiert werden (*interne Prozessperspektive*)? In Bezug auf die Informationsmanagement-Strategie werden die internen Prozesse und Abläufe eines Unternehmens untersucht. Dabei sollen sowohl die Kernkompetenzen als auch kritische Techniken identifiziert werden. Mögliche Messgrößen sind dabei z. B. die Prozesskosten, die Systemverfügbarkeit oder die Erreichbarkeit des Help Desk.
- Können wir uns weiter verbessern und Werte schaffen (*Innovations- und Wissensperspektive*)? Mit der Innovations- und Wissensperspektive soll langfristig die Entwicklung innerhalb des Unternehmens gesichert werden. Es werden Anforderungen aus dem Unternehmensumfeld oder aus den anderen Perspektiven an die Organisation, Management oder Mitarbeiter erhoben. Als Messgrößen bieten sich dabei die Qualifikation der Mitarbeiter, die aufgebaute Wissensbasis und die Leistungsfähigkeit des Informationssystems an.

Zur konkreten Umsetzung einer Balanced Scorecard bietet sich folgendes Vorgehen an: Den Ausgangspunkt bildet die Strategie des Unternehmens, die umgesetzt werden soll. Danach werden für jede der vier Perspektiven strategische Ziele abgeleitet. Daraan anschließend sind Messgrößen zu definieren, mit denen der Grad der Zielerreichung gemessen werden kann. Abschließend sind geeignete Maßnahmen zu entwickeln und durchzuführen, die zu einer Verbesserung der Messgrößen führen.

Abbildung 5.7 verdeutlicht den mehrstufigen Prozess der Entwicklung einer Balanced Scorecard.

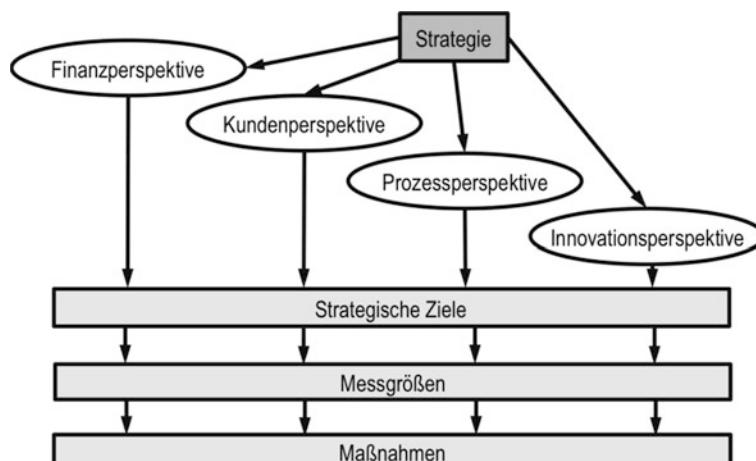


Abb. 5.7 Entwicklung einer Balanced Scorecard (Quelle: Hensberg 2004, S. 248)

Bei der Entwicklung von Messgrößen muss nach Hensberg (2004, S. 250) auf den Einbezug der Mitarbeiter geachtet werden. In einem zweistufigen Prozess werden dabei zunächst Vorschläge und Ideen für Kennzahlen und deren Interpretationen durch eine Mitarbeiterbefragung gesammelt. Im zweiten Schritt werden, wiederum durch einen Fragebogen, aus der Liste der Kennzahlen diejenigen ausgewählt, die eine hohe Relevanz aufweisen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Mitarbeiter ein Verständnis für Kennzahlen und deren Interpretation erhalten. Dies vereinfacht die Kommunikation der Unternehmensstrategie mit Hilfe der Balanced Scorecard im Unternehmen (Hensberg 2004, S. 252). Der Einbezug der Mitarbeiter durch eine Befragung macht deutlich, dass zur Erhebung des Informationsbedarfs durch eine Balanced Scorecard unterschiedlichste Verfahren verwendet werden können.

5.3 Management der Informationsquellen

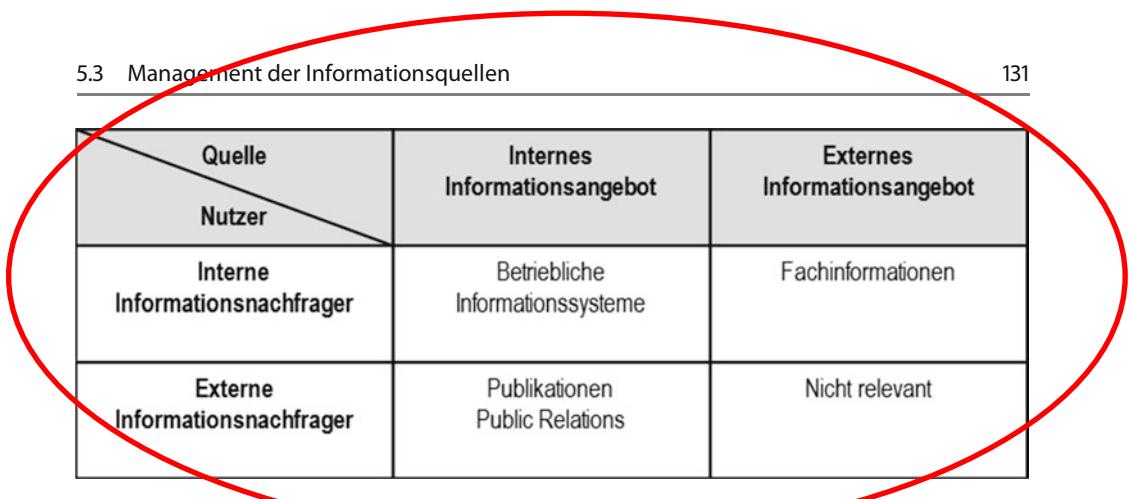
Auf dem Weg zur Informationsgesellschaft stellt sich besonders die Gestaltung des Informationsangebotes als wichtige Herausforderung dar. Die bedarfs- beziehungsweise nutzerorientierte Angebotsgestaltung lässt sich mit den zwei Schlagworten „Information at your fingertips“ und „Information Overload“ charakterisieren. Dabei stellt der leichte und flexible Zugang zu Informationen durch den Mitarbeiter im Unternehmen einen wesentlichen Baustein einer effizienten Informationswirtschaft dar. Insgesamt determiniert die nachfrageorientierte Gestaltung des Informationsangebots den Zugang des Informationsnutzers zu benötigten Informationen in qualitativer, quantitativer, zeitlicher und räumlicher Hinsicht (Picot 1988a, S. 239).

Am Anfang der Entwicklung des Informationsangebots steht das *Management der Informationsquellen*. Zu den Aufgaben gehört das *Erkennen und Erheben* von Informationen, die noch keinen Eingang in die Informationsressourcen gefunden haben. Dieses kann mittels einer Neubewertung vorhandener Informationen oder der Schaffung neuer Informationen erfolgen.

Nach dem *Erkennen und Erheben* folgt das *Sammeln und Erfassen* der Informationen. Die Sammlung und Erfassung sollte entstehungsnah dezentral erfolgen, um Aktualität zu gewährleisten. Danach liegt eine Informationsquelle vor. Innerhalb der Planung der Quellen kommt der Spezifikation unternehmensinterner und unternehmensexterner Informationsquellen ein hoher Stellenwert zu.

► **Informationsquellen** sind identifizierte Quellen von Informationen. Informationen von Informationsquellen werden expliziert und vernetzt erfasst.

Wie in Abb. 5.8 dargestellt, kann sowohl für die Informationsnachfrager als auch für das Informationsangebot zwischen internen und externen Quellen differenziert werden, woraus sich unterschiedliche Konstellationen für die Zusammenführung von Nachfrage und Angebot ergeben.



Quelle Nutzer	Internes Informationsangebot	Externes Informationsangebot
Interne Informationsnachfrager	Betriebliche Informationssysteme	Fachinformationen
Externe Informationsnachfrager	Publikationen Public Relations	Nicht relevant

Abb. 5.8 Informationsnachfrager und Informationsangebot (Quelle: Eigene Darstellung)

Während das Angebot externer Quellen für externe Nachfrager für die unternehmerische Informationswirtschaft nicht relevant ist, trifft es in Form von *Fachinformationen* auf unternehmensinterne Nachfrage. Außerdem wird das Angebot interner Informationen von externen Institutionen wie Fachpresse, Informationsdiensten, Kapitalanlegern und Unternehmen aus der Branche nachgefragt. Ergebnisse dieser Nachfrage sind zum Beispiel *Publikationen* oder im Allgemein die Gestaltung der *Public Relations* des Unternehmens. Das Hauptaugenmerk einer unternehmerischen Informationswirtschaft liegt jedoch auf der Zusammenführung interner Nachfrager mit dem internen Informationsangebot über die *betrieblichen Informationssysteme*.

Neben dem Ort der Informationsquelle ist die Art des Zugangs relevant. Die Informationsquellen können das Wissen von Personen und das in technischen Systemen repräsentierte Wissen darstellen (Groffmann 1997). Während der Zugang zum Wissen einer Person mittels Kommunikation erfolgt, für die man in der Regel keine neuen Verhaltensregeln lernen muss, sind für den Zugang zu Informationssystemen (z. B. Dokumentenmanagementsysteme, Multimedia-Datenbanksysteme, Online-Dienste oder dedizierte Datenbanken zur Informationsabfrage) spezielle Anwendungskenntnisse der Zugriffs- und Präsentationswerkzeuge notwendig (Groffmann 1997).

Durch die Ausweitung zahlreicher Institutionen der Informationsvermittlung hat sich die Menge der zur Verfügung stehenden Informationen als Basis unternehmerischer Entscheidungen im letzten Jahrzehnt stark vergrößert. Einen Überblick über diese Institutionen gibt Abb. 5.9.

In Informationsmärkten lassen sich zwei Arten von Informationsvermittlern identifizieren. Primäre Informationsvermittler agieren direkt am Markt. Dem gegenüber stehen sekundäre Informationsvermittler. Sie verwalten die Informationen, die organisationsintern anfallen. Die Übergänge bzw. Unterschiede zwischen beiden Typen von Informationsvermittlern sind allerdings fließend (Kuhlen 1995, S. 336). Zu den primären Informationsvermittlern gehören die Produzenten von Informationen, d. h. Datenbankanbieter und Mehrwertdienstbetreiber in unterschiedlichen Medien, sowie Informationsberater,

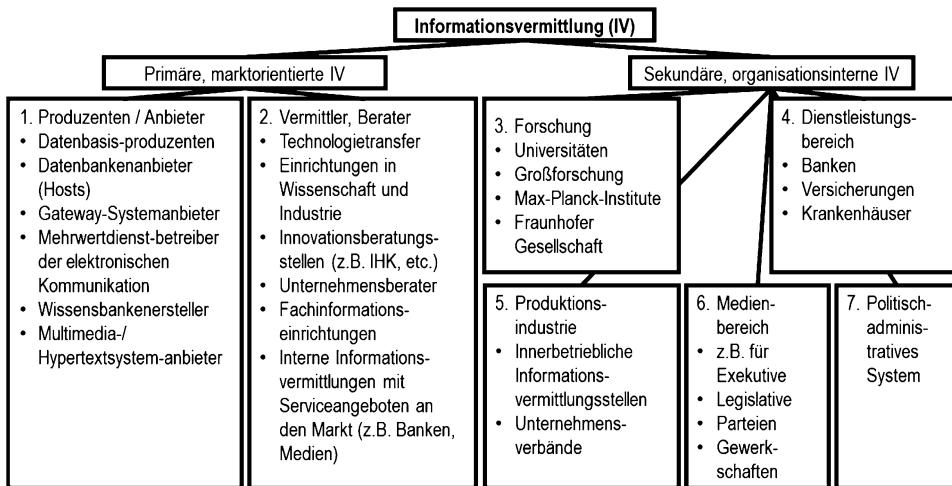


Abb. 5.9 Institutionen der Informationsvermittlung (Quelle: Kuhlen 1995, S. 336 f.)

die vor allem in der Form des „Information Broker“ die Vermittlung spezieller, aus unterschiedlichen Quellen stammender, gesammelter, verifizierter und klassifizierter Informationen als Geschäftszweck definieren. Demgegenüber betreiben auch andere Institutionen Informationsvermittlung, wenn auch eher nach innen orientiert und nicht als Kernaufgabe. Die sekundären Informationsvermittler finden sich in den Forschungsbereichen von Universitäten und Forschungsinstituten, dem „klassischen“ Dienstleistungsbereich mit Banken, Versicherungen und Krankenhäusern, den Unternehmen des produzierenden Sektors, den Medienunternehmen und der öffentlichen Verwaltung.

Als sekundäre Informationsvermittler stellen Unternehmen Informationsquellen für die Geschäftspartner und Kunden bereit, die sich nach Zugänglichkeit, Erscheinungshäufigkeit, Kosten und Medium unterteilen lassen:

- **Zugänglichkeit:** Es gibt allgemeinzugängliche und exklusive Informationsquellen. Exklusiv sind solche, die nur für bestimmte Personen (z. B. Microsoft-Produktspezialisten) oder autorisierte Firmen (z. B. Solution Provider) bestimmt sind.
- **Erscheinungshäufigkeit:** Einige Informationsquellen werden einmalig bzw. unregelmäßig, andere dagegen regelmäßig aufgelegt.
- **Kosten:** Es ist zu unterscheiden zwischen kostenlosen und kostenpflichtigen Informationsquellen.
- **Medien:** Als Übertragungsmedium verwenden Unternehmen bedrucktes Papier, CD-ROM, DVD, Webseiten, Knowledge Base, Blogs, Internetforen, Podcasts, Videocasts aber auch Live-Präsentationen und Live-Tutorials.

5.4 Management der Informationsressourcen

Mehrfach verwendbare Informationsquellen werden zu Informationsressourcen. Die Überführung geschieht, indem die Informationsquelle zunächst *verifiziert* wird und anschließend die Informationen auf (vorwiegend elektronischen) Informationsträgern *gespeichert* werden. Spätestens dann sind organisatorische, ökonomische, Datensicherheits- und Datenschutz-Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Zusätzlich muss ein *physischer und intellektueller* Zugang zu den gespeicherten Informationen geschaffen werden. Der physische Zugang wird idealerweise durch eine Vernetzung der Informationsträger untereinander und durch eine Einbindung der Nutzer in das Netzwerk der Informationsträger realisiert. Eine Unterstützung für den intellektuellen Zugang kann im Sinne von Informationsorganisation und -modellierung durch Deskriptorensysteme, Erfassung und Verwaltung von Metainformationen sowie Auswahl- und Navigationshilfen geschaffen werden. Schließlich sind die Informationen im Rahmen eines Managements der Informationsqualität zu *pflegen* (*Verändern, Löschen*) und die Informationsträger sind *instand* zu halten. Das Management der Informationsressourcen muss für die Darstellung und Speicherung der Informationen, die Bereitstellung geeigneter Informationsträger und Zugriffsmöglichkeiten sowie deren Pflege und Instandhaltung sorgen.

- **Informationsressourcen** sind mehrfach verwendete Informationsquellen. Informationen von Informationsressourcen werden verifiziert, strukturiert, zugänglich gemacht und abgespeichert zur intellektuellen Verwendung.

5.4.1 Informationsorganisation und -modellierung

Informationen zu den unterschiedlichsten Themen und Sachverhalten sind heute in hohem Detaillierungsgrad vorhanden. Weniger Informationsnot als Informationsflut ist wie bereits oben beschrieben ein zentrales Problem. Die Strukturierung und Organisation von Informationen stellt somit für die Entwicklung von Informationsressourcen eine wesentliche Aufgabe dar. Metadaten ermöglichen die Beschreibung und Entdeckung von Informationsobjekten (z. B. durch Angaben zu Inhalten und Erstellern), ihre Nutzung (z. B. durch Angaben zum verwendeten Datenformat) sowie ihr Management (z. B. durch Angaben zu Zugriffs- und Nutzungsrechten). Wie Metadaten konkret aufgebaut sein können, zeigt das Beispiel des Dublin Core Standards. Der Standard wurde für digitale Bibliotheken entwickelt. Seine Elemente sind in Tab. 5.2 angegeben. Generell wird zwischen formalen Metadaten und inhaltlichen Metadaten unterschieden (Gaus 2005). Formale Metadaten beschreiben äußere Merkmale des betreffenden Informationsobjektes, ähnlich wie bibliographische Daten. Inhaltliche Metadaten beinhalten Themen und Inhalte der beschriebenen Ressourcen.

Die Elemente in Tab. 5.2 lassen sich in drei Gruppen einordnen. Die erste Gruppe beinhaltet Elemente, die hauptsächlich mit der Wiedergabe des Inhaltes der Ressourcen

Tab. 5.2 Dublin Core – Metadaten für digitale Bibliotheken (Quelle: Weibel et al. 1998)

Gruppe	Element	Beschreibung
Inhalt der Ressourcen	Title	Titel der Quelle; der vom Verfasser, Urheber oder Verleger vergebene Name der Ressource
	Subject	Thema, Schlagwort, Stichwort
	Description	Eine textliche Beschreibung des Ressourceninhalts inklusive eines Referats (Abstract) bei dokumentähnlichen Ressourcen oder Inhaltsbeschreibungen bei graphischen Ressourcen
	Type	Die Art der Ressource, z. B. Homepage, Roman, Gedicht, Arbeitsbericht, technischer Bericht, Essay, Wörterbuch
Inhalt der Ressourcen	Source	In diesem Element wird – falls nötig – das gedruckte oder elektronische Werk, aus dem diese Ressource stammt, eingetragen
	Relation	Die Angabe in diesem Feld ermöglicht es, Verbindungen unter verschiedenen Ressourcen darzustellen, die einen formalen Bezug zu anderen Ressourcen haben, aber als eigenständige Ressourcen existieren.
	Coverage	Angaben zur räumlichen Bestimmung (z. B. geographische Koordinaten) und zeitlichen Gültigkeit, die die Ressource charakterisieren
Sicht des geistigen Eigentums	Creator	Die Person(en) oder Organisation(en), die den intellektuellen Inhalt verantworten, z. B. Autoren
	Publisher	Die Einrichtung, die verantwortet, dass diese Ressource in dieser Form zur Verfügung steht, wie z. B. ein Verleger, ein Herausgeber, eine Universität oder ein Unternehmen
	Contributor	Zusätzliche Person(en) und Organisation(en) zu jenen, die im Element CREATOR genannt wurden, die einen bedeutsamen intellektuellen Beitrag zur Ressource geleistet haben
	Rights	Informationen über bestehende Rechte an einer Ressource, z. B. Copyright
Instanziierung der Ressourcen	Date	Das Datum, an dem die Ressource in der gegenwärtigen Form zugänglich gemacht wurde
	Format	Das datentechnische Format der Ressource, z. B. Text/HTML, ASCII, Postscript-Datei, ausführbare Anwendung, JPEG-Bilddatei etc.
	Identifier	Zeichenkette oder Zahl, die diese Ressource eindeutig identifiziert. Beispiele für vernetzte Ressourcen sind URLs und URNs (wo verwendet)
	Language	Sprache(n) des intellektuellen Inhalts dieser Ressource

Tab. 5.3 Methoden zur Informationsstrukturierung und -repräsentation (Quelle: In Anlehnung an Schmaltz 2004, S. 4 und Wedekind 2001, S. 236)

Beschreibung	Ausprägung
Hierarchische Klassifikation	Taxonomie
Indizierung nach Schlagwortverfahren	Thesaurus Tags
Assoziative Repräsentation durch Graphen	Semantic Web Topic Map

verbunden sind. Die Sicht des geistigen Eigentums beinhaltet solche Elemente, die die Rechtslage um die Ressource widerspiegeln. Die dritte Gruppe beinhaltet Element, die die Erscheinungsformen von Ressourcen determinieren.

Zur Informationsstrukturierung auf der Basis von Metadaten kommen verschiedene Methoden zum Einsatz (vgl. Tab. 5.3):

Taxonomien sind hierarchische Klasseneinteilungen eines Themenbereichs (Schmaltz 2004, S. 5; Spangler et al. 2003, S. 192). Sie bilden Über- und Unterordnungsbeziehungen ab und können so Vererbungen darstellen. Ein Beispiel für eine Taxonomie ist die biologische Einteilung von Pflanzen und Tieren in Familien, Gattungen und Arten. Taxonomien basieren zumeist auf der Analyse von quantitativen empirischem Daten. Basierend auf den Daten werden die Taxonomien durch statistische Clusterung erstellt und können dadurch unproblematisch durch andere repliziert werden. Taxonomien finden häufig Verwendung in den biologischen Wissenschaften. (Leimeister 2009b, S. 82).

Kategorien werden im Gegensatz zu Taxonomien auf Basis logischer Einteilung entwickelt. Die Kategorien werden dann erst verwendet, um beispielsweise ein Datenset zu analysieren. Es kann somit auch passieren, dass eine der definierten Kategorien nicht im Datenset gefunden wird. Da die Kategorien nicht auf Basis von Daten entwickelt werden, ist die Kategorisierung nicht durch andere replizierbar. Kategorien werden vor allem in den Sozialwissenschaften verwendet (Leimeister 2009b, S. 81 ff).

Ein *Thesaurus* ist ein systematisch geordnetes Verzeichnis von Schlagwörtern, so genannten Deskriptoren, und deren terminologischen Beziehungen untereinander (bspw. Synonyme, Homonyme, Äquivalenzbeziehungen) innerhalb eines bestimmten Fachgebiets (Wedekind 2001, S. 474).

Ein *Tag* ist ein Schlüsselwort oder Begriff, der mit Informationen verknüpft wird. Im Gegensatz zu einem Thesaurus werden Tags aber nicht in einem hierarchischen, systematisch geordneten Verzeichnis organisiert, sondern werden informell, meist von den Benutzern selbst, frei vergeben.

Assoziative Repräsentationen wie *Semantic Webs* oder *Topic Maps* bestehen aus Knoten, die für reale Entitäten stehen und Kanten, die die inhaltlichen Beziehungen der Entitäten untereinander darstellen (Schmaltz 2004, S. 5).

5.4.2 Methode: Informationsmodellierung mit Semantic Web

Um der Informationsflut zu begegnen wird ein zukünftiges Erfordernis darin gesehen, dass Computer in der Lage sind Informationen auch inhaltlich miteinander verknüpfen zu können. Eine Möglichkeit stellen *Semantic Web* Techniken dar. Semantic Web Methoden und Konzepte erlauben es, Informationen und Dienste im Internet auf der Grundlage ihrer Bedeutungen zu finden und zu nutzen. Ein anschauliches Beispiel ist die Suche nach einem Experten zu Post-Impressionistischer Kunst. Hierfür müssen Informationen kombiniert werden, die über verschiedene internetbasierte Informationsquellen verteilt sind und sich bspw. mit Kunstsammlungen, Künstlerbiographien und Kunstgeschichte beschäftigen (Goble 2003, S. 551). Um den Autor eines Buches über Van Gogh als Experten für Post-Impressionismus zu identifizieren, muss Van Gogh als Künstler dieser Ära bekannt sein, auch wenn dazu nichts auf der Seite des Autors erwähnt wird.

Semantische Technologien zielen darauf Daten nicht nur syntaktisch, sondern auch semantisch, d. h. in Bezug auf ihre Bedeutung zu erschließen. Eine maschinenlesbare Repräsentation der Semantik erlaubt es, Inhalte besser zu finden, auszutauschen und Informationen leichter zu integrieren. Diese Entwicklungsrichtung verdeutlicht sich insbesondere in der Vision des Semantic Web, dessen Ziel es ist, ein Rahmenwerk von Technologien zu schaffen, durch das Daten leichter über Anwendungs-, Organisations- und Community-Grenzen hinweg ausgetauscht und wiederverwendet werden können (World Wide Web Consortium (W3C) o.J.). Die Verwendung des Begriffs *semantische Technologie* verweist eigentlich auf die (erhofften) Anwendungsmöglichkeiten dieser Forschungsergebnisse über das Semantic Web selbst hinaus. Da sich aber viele Forschungsergebnisse bislang an der Vision eines Semantic Web orientiert haben, werden diese im Folgenden auch auf das Semantic Web bezogen dargestellt.

Teile der für das Semantic Web entwickelten Technologien stehen bereits als standardisierte, formale Spezifikationen zur Verfügung. Darunter fällt das Ressource Description Framework (RDF). Das RDF ist ein Metadatenmodell zur formalen Repräsentation von Ressourcen (d. h. Objekten der realen Welt oder Informationsressourcen wie Webseiten) in Form einer Subjekt-Prädikat-Objekt Dreiergruppe (Hitzler et al. 2008). Als Erweiterung des RDF stellt die Web Ontology Language (OWL) eine formale Sprache zur Beschreibung von Ontologien dar, mit der Ressourcen, Attribute, Instanzen von Ressourcen und deren Beziehungen untereinander dargestellt werden können. OWL und RDF basieren auf XML.

Grundlage für die skizzierten Möglichkeiten der semantisch unterstützten Recherche sind gemeinsame Ontologien.

- Eine **Ontologie** in der Informatik ist eine formale Beschreibung der Semantik von Informationsobjekten. Sie modelliert, wie Begriffe eines Gegenstands- oder Anwendungsbereichs zueinander in Beziehung stehen (Maedche 2002, S. 432).

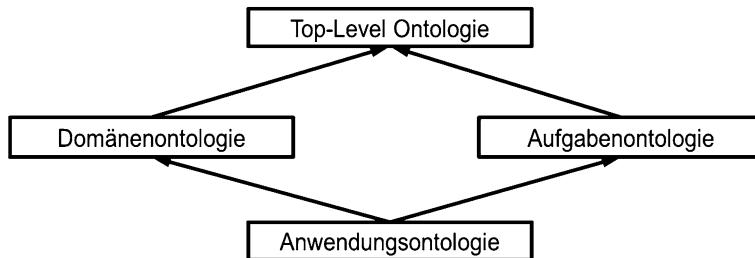


Abb. 5.10 Ebenen von Ontologien (Quelle: In Anlehnung an Guarino 1998)

Beispielsweise wird in einer Ontologie festgelegt, dass es einen Begriff „Betriebliche Anwendungssysteme“ gibt. Diesem Begriff werden die Begriffe „Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme“ sowie „Finanzbuchführungssysteme“ zugeordnet.

Ontologien werden nach dem Grad ihrer Spezialisierung unterschieden. Dies geschieht in zwei Dimensionen: Erstens die Spezialisierung der Thematik des Konzeptes und zweitens die Spezialisierung des Konzeptes selbst (Heijst und Wielinga 1997). Die erste Dimension ist nachfolgend beschrieben und in Abb. 5.10 dargestellt.

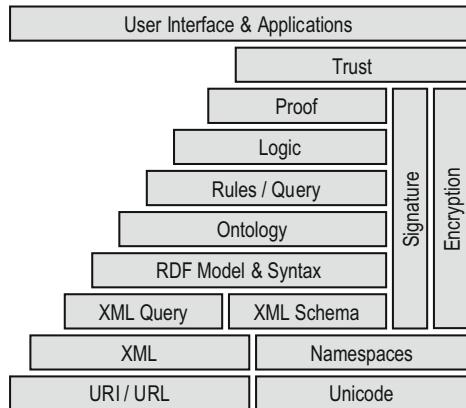
- Top-Level Ontologie (auch upper, generic) – beschreibt allgemeines Wissen wie Ort und Zeit.
- Domänenontologie – beschreibt eine Domäne wie z. B. Medizin oder Handelsgüter.
- Aufgabenontologie – beschreibt, wie eine bestimmte Aufgabe erledigt wird, z. B. das Zusammensetzen einzelner Teile einer Baugruppe.
- Anwendungsontologie – wurden für eine spezielle Anwendung entwickelt, z. B. zur Verwaltung von Dienstleistungen.

Die zweite Dimension unterscheidet drei Arten von Ontologien: terminologische Ontologien, Informationsontologien und Wissensontologien.

- Terminologische Ontologien definieren die Begriffe, die genutzt werden um auf das explizite Wissen in der jeweiligen Domäne zu referenzieren. Ein Beispiel sind Lexika.
- Informationsontologien befassen sich mit der Struktur, die den vorliegenden Informationen zugrunde liegt. Auf dieser Struktur basieren zum Beispiel Vorlagen für Unfallberichte der Polizei.
- Wissensontologien beschreiben strukturierte Modelle zur Erfassung von Wissen. Ihr Zweck besteht darin, die Nutzung des Wissens im jeweiligen Kontext bestmöglich zu gewährleisten.

Eine Ontologie stellt somit eine Menge möglicher Begriffe und Begriffsdeutungen dar, die zur semantischen Annotation von Dokumenten herangezogen werden können. Zudem ist in einer Ontologie auch der inhaltliche Bezug der einzelnen Begriffe untereinander

Abb. 5.11 Semantic Web Stack (Quelle: In Anlehnung an Berners-Lee 2002)



hinterlegt. In einer Ontologie wird z. B. beschrieben, dass Hunde und Katzen zur Klasse der Säugetiere gehören.

Weitere Komponenten des Semantic Web sind Taxonomien und Thesuren. Sie fallen in den Bereich der kontrollierten Vokabularen und dienen der Katalogisierung und Suche nach Themen von Dokumenten. (Matthews 2005). Ein Projekt zur Bereitstellung von standardisierten Formaten und Werkzeugen für kontrollierte Vokabularen wird derzeit von der W3C Semantic Web Best Practices and Deployment Working Group bearbeitet (Unbekannter Autor 2004). Andere Gebiete adressieren spezielle Aufgaben wie Anfragesprachen (SPARQL) und den Austausch von Regeln (Rule Interchange Format (RIF)). Die dem Semantic Web zugeordneten Technologien sind überblicksartig in Abb. 5.11 dargestellt. Zunächst sind vom Semantic Web unabhängige Basistechnologien dargestellt (Unicode, XML, XML Query, XML Schema, Signature und Encryption). Darauf setzen die grundlegenden Semantic Web Technologien RDF und Ontologien auf. Diese Bereiche sind in der Forschung und Anwendung bereits weitgehend etablierte Standards. Die aktuelle Forschung konzentriert sich nun auf die darüber liegenden Schichten sowie dem tatsächlichen Einsatz der Semantic Web Technologien in Benutzerschnittstellen und Anwendungen (oberste Schicht).

Erste Einsatzgebiete des Semantic Webs finden sich im Wissensmanagement (z. B. in firmeninternen Content Management Systemen, siehe Abschn. 10.2), in der Medizin zur Speicherung von Zusatzinformationen zu medizinischem Bildmaterial wie Röntgenaufnahmen, und aktuellen Web 2.0 Entwicklungen wie Weblogs (durch RSS). Abbildung 5.12 zeigt das Beispiel einer semantischen Servicebeschreibung.

Die weitere Entwicklung von Semantic Web Technologien wurden in Deutschland unter anderem durch das THESEUS Forschungsprogramm vorangetrieben. Das Programm hatte zum Ziel, eine neue internetbasierte Wissensinfrastruktur zu entwickeln, um das Wissen im Internet besser zu nutzen und zu verwerten. Die Ergebnisse des Projektes wurden im Februar 2012 auf dem Abschlusskongress „Technologien für das Internet der Zukunft – THESEUS zieht Bilanz“ vorgestellt (Unbekannter Autor 2012b). Die Vision

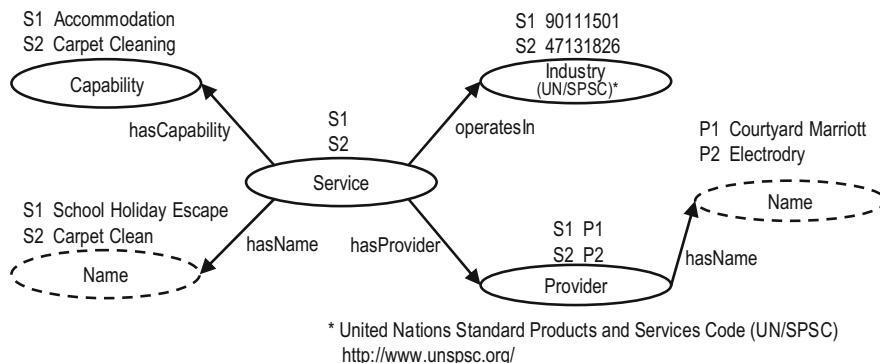


Abb. 5.12 Beispiel einer semantischen Servicebeschreibung (Quelle: In Anlehnung an O’Sullivan 2006)

von THESEUS ist es, Dienstleistungen in Zukunft im Internet der Dienste automatisch zu bündeln und zu vernetzen. Das Internet der Zukunft wird als Business Internet, welches den besonderen Anforderungen der Wirtschaft gerecht werden muss, gesehen (Unbekannter Autor 2012a). Semantische Technologien spielen dabei eine zentrale Rolle. Die im Rahmen des THESEUS Programm entwickelten Technologien werden in einzelnen Anwendungsszenarien erprobt und evaluiert. Im Anwendungsszenario Medico werden für den medizinischen Bereich relevante Einsatzfelder der semantischen Technologien erprobt. Das Anwendungsszenario TEXO konzentriert sich auf die Entwicklung einer Infrastruktur, mit der sich Dienstleistungen im Internet einfacher kombinieren und in Anspruch genommen werden können. TEXO entwickelte damit die Technologie für einen Schritt auf dem Weg zum Internet der Dienste. Weitere Anwendungsszenarien innerhalb des THESEUS Programms sind CONTENTUS (Mediatheken der Zukunft), ORDO (Ordnung einer Vielfalt digitaler Informationen) und PROZESSUS (Wissen in Unternehmen). Auf dem Abschlusskongress wurde unter anderem der Launch der community basierten Wissensplattform ALEXANDRIA bekannt gegeben. Sie ermöglicht das Verwalten von extrem hohen Dokumentenmengen und zielt besonders auf News-Portale und andere Informationsdienste ab (Unbekannter Autor 2012b).

5.5 Management der Informationsqualität

Ein wesentlicher Teilbereich des Managements der Informationswirtschaft ist das Management der Informationsqualität. Durch die Zunahme von wissensbasierten Aufgaben sehen immer mehr Unternehmen die Verbesserung und Sicherstellung der Informationsqualität als unternehmenskritische Aufgabe (Michnik und Lo 2009, S. 851) und als Voraussetzung für funktionierende betriebliche Abläufe (Rohweder et al. 2008, S. 25). Vor allem in großen Unternehmen, die global agieren, ist es zunehmend wichtig, eine wohl

funktionierende Informationswirtschaft und eine hohe Informationsqualität zu gewährleisten. Nur so kann die Kommunikation zwischen Mitarbeitern über verschiedene Geschäftsprozesse hinweg effizient gestaltet werden (Michnik und Lo 2009, S. 851).

5.5.1 Definition des Begriffs **Informationsqualität**

Allerdings gibt es für das Management der Informationsqualität keine allgemein verbindlichen Standards oder Vorgaben. Qualität wird gemäß der ISO-Norm zu Qualitätsmanagement (Normenausschuss Qualitätsmanagement Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ) im DIN Deutsches Institut für Normierung e.V. 2000) aus der Sicht des Kunden eines Produktes oder durch gesetzliche Vorgaben definiert. Michnik und Lo (2009, S. 851) beschreiben, dass die Informationsqualität von Informationssystemen abhängt. Denn Informationssysteme unterstützen den vollständigen Prozess und geben die Regeln vor, wie Informationen gesammelt, verarbeitet und verteilt sowie gebraucht werden können. Um konsistent mit der obigen Definition zu sein, müssen Informationen als Produkt von Informationssystemen gesehen werden. Ein Produkt erfüllt die Nutzerbedürfnisse, indem es eine hohe (Informations-)Qualität aufweist.

Um den Begriff Informationsqualität dennoch zu fassen, wurden in der Praxis und der Literatur verschiedene Definitionen vorgeschlagen. Eine Definition, die stark an die ISO-Norm angelehnt ist, wird von Hinrichs (2002, S. 26) gegeben, der Information als „der Grad, in dem Merkmale eines Datenproduktes Anforderungen genügen“ definiert. Michnik und Lo (2009, S. 851) beschreiben, dass Informationsqualität jedoch auf einem detaillierten Level betrachtet werden muss. Insbesondere beschreiben sie, dass Informationsqualität aus einer technischen Perspektive (z. B. Integration von Dateien aus verschiedenen Systemen) und aus einer nicht-technischen Perspektive gesehen werden kann (z. B. das Fehlen einer Strategie, die es erlaubt, dem Informationsnutzer die richtige Information zum richtigen Zeitpunkt im richtigen Format zur Verfügung zu stellen).

Diese beiden Sichtweisen auf Informationsqualität verfeinern Wang und Strong (1996, S. 20 f.) in vier Dimensionen: intrinsische *Datenqualität* (z. B. Fehlerfreiheit), kontextuelle Datenqualität (z. B. angemessener Umfang), darstellungsbezogene Datenqualität (z. B. Übersichtlichkeit) und zugangsbezogene Datenqualität (z. B. Bearbeitbarkeit). Insgesamt beschreiben Wang und Strong (1996, S. 6), dass Informationsqualität als *Fitness for use* angesehen werden sollte. D. h. ausschlaggebend für die Beurteilung der Informationsqualität ist die Eignung der Informationen für den jeweiligen Einsatzzweck.

Wir definieren Informationsqualität basierend auf Wang und Strong (1996) daher folgendermaßen:

- **Informationsqualität** bezeichnet den Grad Nutzbarkeit einer Information für den jeweiligen Einsatzzweck. Die Nutzbarkeit kann dabei im Hinblick auf mehrere Dimensionen der Datenqualität beurteilt werden. Diese Dimensionen sind intrinsische Datenqualität, kontextuelle Datenqualität, darstellungsbezogene Datenqualität und zugangsbezogene Datenqualität.

Eine genaue Definition des Begriffs der Informationsqualität ist insbesondere in Systementwicklungs- und -integrationsprojekten nützlich. Häufig werden teure Projekte gestartet, ohne dass im Vorfeld eine Ist-Analyse der Probleme durchgeführt wird. Meistens hängen diese Probleme jedoch gerade mit dem Management der Informationsqualität zusammen und nur durch erfolgreiches Management dieser kann der Projekt- und der Unternehmenserfolg gewährleistet werden (Rohweder et al. 2008, S. 25).

5.5.2 Modelle zum Management der Informationsqualität

Um jedoch ein erfolgreiches Management der Informationsqualität zu gewährleisten, muss dieses weiter ausspezifiziert werden. In der Literatur wurden daher verschiedene Modelle und Beiträge zum Management der Informationsqualität vorgeschlagen (vgl. Tab. 5.4).

Als einer der ersten Autoren beschreiben Ballou und Pazer (1985), dass das Management der Informationsqualität sicherstellen muss, dass Informationen akkurat, konsistent, komplett und zeitnah geliefert werden können. Lesca und Lesca (1995) erweitern diese Liste und ordnen die Kriterien den Dimensionen „Information als Produkt“ und „Information als Prozess“ zu. Im Laufe der Zeit werden diese Dimensionen immer weiter ausspezifiziert. So schlagen beispielsweise Königer und Reithmayer (1998) „Innere Qualität“, „Zugangsqualität“, „kontextuelle Qualität“, „Darstellungsqualität“, „Qualität der Metainformation“ und „Qualität der Strukturierung“ und Nohr (2001) „Datenmanagement“, „Informationsmanagement“, „Informationsdesign“ und „Wissensmanagement“ als Dimensionen vor.

Während viele Beiträge insbesondere in den 1980er und 90er Jahren stark auf die Kriterien der Informationsqualität fokussieren, hat sich in den letzten Jahren der Fokus mehr auf den ganzheitlichen Managementprozess der Informationsqualität verlagert. So werden beispielsweise von Madnick et al. (2009) in einer Literaturrecherche sowohl Dimensionen und Kriterien von Datenqualität zusammengetragen, aber auch Methoden zum Management der Informationsqualität aufgezeigt. Identifizierte Methoden sind insbesondere u. a. Künstliche Intelligenz, Fallstudien, Data-Mining, Experimente, Mathematische Modelle und statistische Analysen (Madnick et al. 2009, S. 6). Lee und Haider (2011) schlagen bereits ein Managementframework vor, mit dem die Informationsqualität über vier Schritte gemessen werden kann. Das Framework ist an den Six-Sigma-Ansatz angelehnt und beinhaltet die Schritte „Establishing IQ Requirements“, „Identifying IQ Dimensions“, „Implementing Six Sigma“ und „Assessing IQ“ (Lee und Haider 2011, S. 3). Mit diesem Framework lassen sich nach Aussage der Autoren Verluste aufgrund von schlechter oder unzureichender Informationsqualität vermeiden.

Um das Management der Informationsqualität im Unternehmen umzusetzen, sind zum einen Kriterien der Bewertung der Informationsqualität als auch ein Managementprozess einzuführen (Lee et al. 2006, S. 13; Rohweder et al. 2008, S. 25). Problematisch ist dabei, dass die Vielfalt der Konzepte die Kommunikation zum Thema Management der Informationsqualität erschwert. Zudem ist Informationsqualität in vielen Unternehmen eher ein „gefühlter Wert“ (Rohweder et al. 2008, S. 25).

Tab. 5.4 Ansätze zum Management der Informationsqualität (Quelle: In Anlehnung an Eppler 2003, S. 287 ff., Nohr 2001, S. 68 und Nohr und Roos 2000, S. 5)

Autor	Dimensionen/Kategorien	Kriterien/Aufgaben
Ballou und Pazer (1985)	Intrinsic Information Quality	Accuracy, consistency, completeness, timeliness
Lesca und Lesca (1995)	Information as product Information as process	usefulness, comprehensibility, relevance, ... trustworthiness, accessibility, objectivity, ...
Redman (1996)	Content Scope	relevance, obtainability, clarity of definition comprehensiveness, essentialness
	Level of Detail	attribute granularity, precision of domains
	Composition	naturalness, identifiable, homogeneity, ...
	View consistency	semantic and structural consistency, ...
	Reaction to change	robustness, flexibility
		accuracy, completeness, consistency, ...
	Formats Physical instances	appropriateness, interpretability, ... representation consistency
Wang und Strong (1996)	intrinsic information quality (iq) accessibility iq contextual iq representational iq	accuracy, objectivity, believability, ... accessibility, security relevancy, value-added, timeliness, ... interpretability, ease of understanding, ...
Königer und Reithmayer (1998)	Innere Qualität Zugangsqualität Kontextuelle Qualität Darstellungsqualität Qualität der Metainformationen Qualität der Strukturierung	Genauigkeit, Objektivität, ... Zugänglichkeit, Sicherheit Bedeutung, Mehrwert, Zeitgerechtigkeit, ... Interpretierbarkeit, Verständlichkeit, ... Existenz, Angemessenheit, Interpretierbarkeit Existenz, Angemessenheit, ...
Alexander und Tate (1999)	Authority Accuracy Objectivity Currency Target group orientation Interaction and navigation design	Validated information, ... Reliable, free of errors Information is presented without biases Updated content Clearly signaled target audience Intuitive understanding of elements and their functions
English (1995)	Inherent information quality Pragmatic information quality	Definition comfortance, completeness, ... Timeliness, contextual clarity, ...
Nohr (2001)	Datenmanagement Informationsmanagement Informationsdesign Wissensmanagement	Hardware, Software, Datengewinnung, ... Bedarfssanalyse, Interpretation, Versorgung Aufbereitung, Transformation, Präsentation Entwicklung, Verteilung, Bewahrung, ...
Eppler (2003)	Community Level (relevance) Product level (soundness) Process level Infrastructure level	Comprehensiveness, accuracy, clarity, ... Conciseness, consistency, correctness, ... Convenience, timeliness, traceability, ... Accessibility, security, maintainability, ...

Tab. 5.4 (Fortsetzung)

Autor	Dimensionen/Kategorien	Kriterien/Aufgaben
Madnick et al. (2009)	Data quality impact	Application area, performance, cost/benefit, ...
	Database related technological solutions for data quality	Data integration, data warehouse, ...
	Data quality in the context of computer science and IT	Measurement, assessment, ...
	Data quality in curation	Standard and policies, technical solutions
Lee und Haider (2011)	Establishing IQ requirements	Customer's response to IQ Dimensions
	Identifying IQ dimensions	Conformance to Specifications, AHP, ...
	Implementing Six Sigma	Define, Measure, Analyse, Improve, Control, ...
	Assessing IQ	Analyse current results, analyse improve results, monitoring

5.5.3 Kriterien der Informationsqualität

Im Folgenden werden 15 Kriterien der Informationsqualität vorgestellt. Diese Kriterien sind ursprünglich von Wang und Strong (1996) identifiziert und zu Dimensionen zugeordnet worden. In vielen weiten Beiträgen wurde deren Relevanz zudem empirisch belegt und die Definitionen verfeinert (vgl. Michnik und Lo 2009). Die 15 Kriterien sind in Tab. 5.5 zusammengefasst. Die Tabelle ist angelehnt an die Inhalte von Rohweder et al. (2008, S. 28 ff.).

Diese 15 Kriterien der Informationsqualität können zudem nach Wang und Strong (1996, S. 20f.) vier Dimensionen zugeordnet werden (vgl. Dimension des Begriffes Informationsqualität). Diese Dimensionen sind: intrinsische Datenqualität, kontextuelle Datenqualität, darstellungsbezogene Datenqualität und zugangsbezogene Datenqualität. Intrinsische Datenqualität beschreibt, dass Informationen selbst eine hohe Datenqualität aufweisen. Kontextuelle Datenqualität, dass Informationen eine hohe Qualität in dem Kontext, in dem sie angewendet werden, besitzen müssen. Darstellungsbezogene Datenqualität beschreibt, dass Informationen verständlich und einfach kognitiv erfassbar sein müssen und zugangsbezogene Datenqualität beschreibt, dass Informationen einfach über das Informationssystem zu finden und bearbeiten sind (vgl. Abb. 5.13).

Eppler (2006, S. 67 ff.) fügt in seinem umfassenden Modell des Managements der Informationsqualität zu Perspektiven und Kriterien noch Phasen und Prinzipien hinzu (vgl. Abb. 5.14), um das Thema Management der Informationsqualität auch als Prozess möglichst vollständig abzubilden. Er unterscheidet vier verschiedene Perspektiven der Informationsqualität, die das Gliederungsraster für die Kriterien für Informationsqualität darstellen:

Tab. 5.5 Kriterien der Informationsqualität (Quelle: In Anlehnung an Rohweder et al. 2008, S. 28 ff. und Wang und Strong 1996, S. 20)

Nr.	Dimension	Erklärung
1	Zugänglichkeit	Informationen sind zugänglich, wenn sie anhand einfacher Verfahren und auf direktem Weg für den Anwender abrufbar sind
2	Angemessener Umfang	Informationen sind von angemessenem Umfang, wenn die Menge der verfügbaren Information den gestellten Anforderungen genügt
3	Glaubwürdigkeit	Informationen sind glaubwürdig, wenn Zertifikate einen hohen Qualitätsstandard ausweisen oder die Informationsgewinnung und -verbreitung mit hohem Aufwand betrieben werden
4	Vollständigkeit	Informationen sind vollständig, wenn sie nicht fehlen und zu den festgelegten Zeitpunkten in den jeweiligen Prozess-Schritten zur Verfügung stehen
5	Übersichtlichkeit	Informationen sind übersichtlich, wenn genau die benötigten Informationen in einem passenden und leicht fassbaren Format dargestellt sind
6	Einheitliche Darstellung	Informationen sind einheitlich dargestellt, wenn die Informationen fortlaufend auf dieselbe Art und Weise abgebildet werden
7	Bearbeitbarkeit	Informationen sind leicht bearbeitbar, wenn sie leicht zu ändern und für unterschiedliche Zwecke zu verwenden sind
8	Fehlerfreiheit	Informationen sind fehlerfrei, wenn sie mit der Realität übereinstimmen
9	Eindeutigkeit	Informationen sind eindeutig, wenn sie in gleicher, fachlich korrekter Art und Weise begriffen werden
10	Objektivität	Informationen sind objektiv, wenn sie streng sachlich und wertfrei sind
11	Relevanz	Informationen sind relevant, wenn sie für den Anwender notwendige Informationen liefern
12	Verlässlichkeit	Informationen sind als sehr verlässlich anzusehen, wenn die Informationsquelle, das Transportmedium und das verarbeitenden System im Ruf einer hohen Vertrauenswürdigkeit und Kompetenz stehen
13	Aktualität	Informationen sind aktuell, wenn sie die tatsächliche Eigenschaft des beschriebenen Objektes zeitnah abbilden
14	Verständlichkeit	Informationen sind verständlich, wenn sie unmittelbar von den Anwendern verstanden und für deren Zwecke eingesetzt werden können
15	Wertschöpfung	Informationen sind wertschöpfend, wenn ihre Nutzung zu einer quantifizierbaren Steigerung einer monetären Zielfunktion führen kann

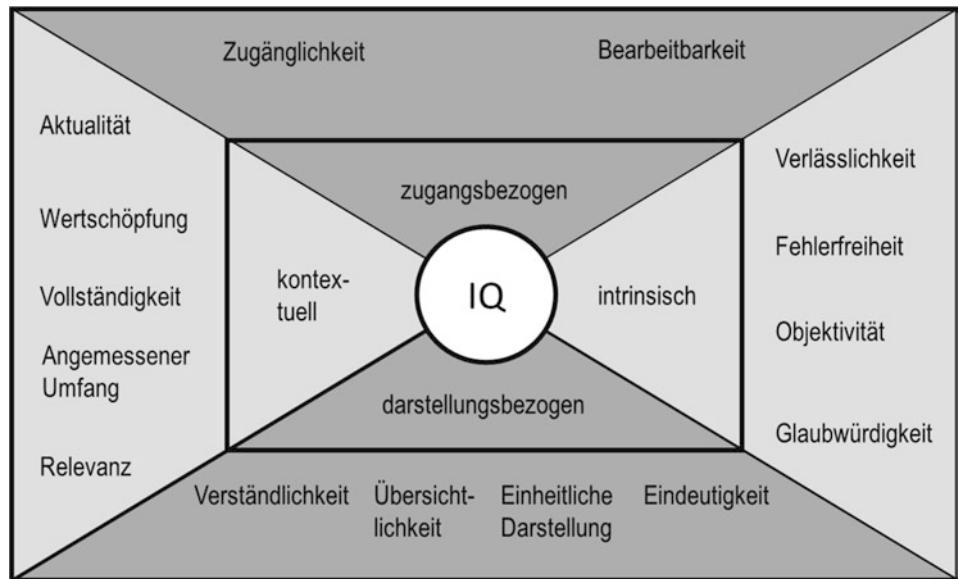


Abb. 5.13 Dimensionen und Kriterien der Informationsqualität (Quelle: In Anlehnung an Rohweder et al. 2008, S. 29)

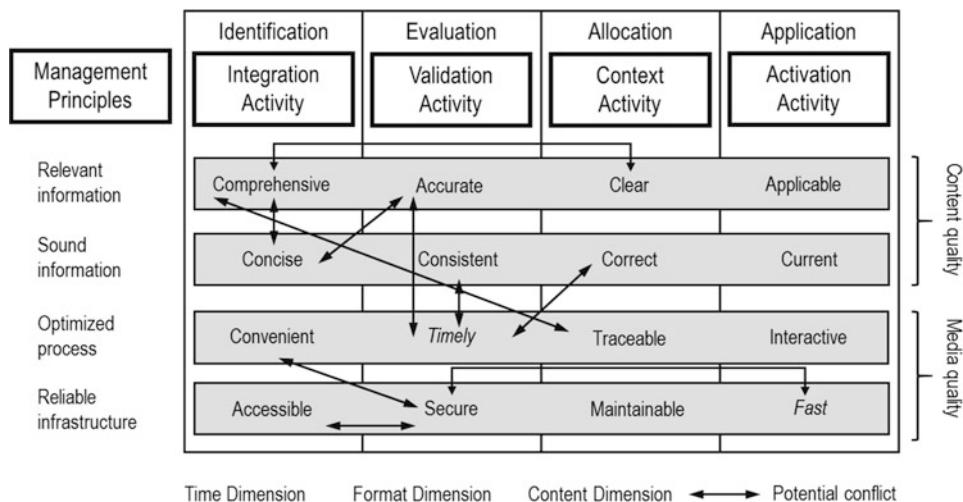


Abb. 5.14 Modell des Managements der Informationsqualität (Quelle: In Anlehnung an Eppler 2006, S. 68)

Bezogen auf die Zuständigkeit für das Management der Informationsqualität unterscheidet Eppler „Content Quality“, für die das Management verantwortlich ist sowie „Media Quality“, die in den Verantwortungsbereich der IT-Abteilung fällt. Dabei umfasst der Begriff der „Content Quality“ Kriterien, die auf die spezifische Information abzielen, während „Media Quality“, das Übertragungsmedium sowie den Prozess und die Infrastruktur der Informationsbereitstellung beschreibt Eppler (2006).

Die von Eppler (2006) beschriebenen Perspektiven und Kriterien werden überlagert von vier Phasen der Informationsverwendung (vgl. Abb. 5.14). Diese Phasen sind:

1. Identifizieren der gesuchten Information,
2. Evaluieren, bewerten und vergleichen von Quelle und Information,
3. Anpassen von Format, Bezugsrahmen und Kontext der Information und
4. Anwenden der Information zur Problemlösung und Routinisierung der Informationsverwendung.

Schließlich werden noch vier Managementprinzipien entwickelt, die die Implementierung des Modells und die Umsetzung der Qualitätskriterien unterstützen sowie zu einer Wertsteigerung des Informationsproduktes beitragen sollen (Eppler 2006, S. 68). „Integration Activities“ zielen darauf ab, Informationen zugänglich zu machen, indem diese grafisch und inhaltlich aufbereitet werden. „Validation Activities“ haben die Kontrolle und Verbesserung der Informationsqualität zum Ziel. Das Prinzip der „Contextualizing Activities“ subsumiert Maßnahmen zur Anreicherung mit Kontextinformationen, die über Entstehungsprozesse oder Autorenschaft von Informationen informieren. „Activating Activities“ sollen dafür sorgen, dass Informationen auch genutzt werden, bspw. indem diese zum richtigen Zeitpunkt geliefert oder hervorgehoben werden oder auch Maßnahmen getroffen werden, um sicher zu stellen, dass der Inhalt der Informationen von Informationsnutzern verstanden wurde.

Darüber hinaus zeigt das Modell von Eppler (2003) potentielle Zielkonflikte auf, die sowohl innerhalb der einzelnen Perspektiven als auch perspektivenübergreifend auftreten können. Einzelne Kriterien der Informationsqualität können mit mehreren Kriterien im Zielkonflikt stehen. Hierzu zählen vor allem die Kriterien Vollständigkeit, Genauigkeit, Detaillierung oder Sicherheit.

Ein Vorteil des Modells von Eppler (2003) ist die ausführliche Betrachtung des Themas Management von Informationsqualität. Neben der konstruktiven Sicht auf Informationsqualität, d. h. der Sicht des Informationsproduzenten (Nohr 2001, S. 59) wird auch die Perspektive des Informationsverwenders, die rezeptive Sicht auf Informationsqualität, eingenommen. Konstruktive Informationsqualität bezieht sich auf alle Maßnahmen des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung unter Beachtung des Informationserstellungsprozesses und damit der Prozessqualität. Rezeptive Informationsqualität beschreibt Maßnahmen zur Prüfung und Bewertung externer Information und bezieht sich damit auf die Informationsquellen und Informationsanbieter.

5.5.4 Management der Informationsqualität für Praktiker

In Bezug auf die vorgestellten Kriterien der Informationsqualität und des Modells des Managements der Informationsqualität konnte in der Literatur und in der Praxis Unterstützung dafür gefunden werden, dass die 15 Kriterien die Anforderungen an die Informationsqualität aus Anwendersicht vollumfänglich beschreiben (Rohweder et al. 2008, S. 43). Das Modell von Eppler (2003) beschreibt zudem ausführlich wie das Management der Informationsqualität anhand der vier Phasen „Identifizieren“, „Evaluieren“, „Anpassen“ und „Anwenden“ unterstützt werden kann und welche Konflikte zwischen den verschiedenen Aufgaben des Managements der Informationsqualität bestehen. Für Praktiker ist bei der Anwendung beider Artefakte zu beachten, dass Informationsqualität immer aus Sicht des Informationsnutzers gesehen werden sollte. Vor allem in Systementwicklungs- und -integrationsprojekten sollte daher berücksichtigt werden, dass nicht der Anbieter oder die IT-Abteilung Informationsqualität definiert und vorgibt, sondern der Kunde und Endnutzer aktiv in die Definition und das Management der Informationsqualität eingebunden werden.

5.6 Management des Informationsangebots und der -bereitstellung

Beim Management des Informationsangebots und der Bereitstellung geht es darum, die benötigten Informationen anforderungsgerecht bereitzustellen. Zum einen können solche Informationsressourcen eigens aufzubauen sein. Andererseits können Informationsressourcen als unternehmensweit zur Verfügung stehende Daten-, Methoden- und Modellbanken sowie Information (Data) Warehouses nicht auf bestimmte Bereiche und Teilbereiche zugeschnitten und deshalb universeller verwendbar sein. Umfangreiche, weitgehend unverdichtete Daten und Informationen führen zu einer Informationsüberflutung und überfordern die Analysefähigkeiten der Informationsnutzer. Verfahren wie die Datenmustererkennung (Data Mining) können Daten automatisch klassifizieren und analysieren (Bissantz und Hagedorn 1993).

Informationsressourcen sind entweder passiv oder aktiv. Passive Ressourcen werden nur auf Initiative und Betreiben eines Informationsnutzers verwendet. Aktiv bedeutet, dass die Inhalte der Informationsressourcen in Informationsprodukte und -dienste überführt werden, die an die Informationsnutzer distribuiert werden. Die Informationen werden bei der Weitergabe aufbereitet und erfahren eine Wertsteigerung durch *Analysieren, Umordnen, Reproduzieren, Reduzieren und Verdichten*. Insbesondere ist auf die Einhaltung der informationslogistischen Prinzipien zu achten, da sich hier die unmittelbare Schnittstelle zu den Informationsnutzern befindet.

Um der Informationsflut (siehe Abschn. 5.1.1) zu begegnen, ist es wichtig, die Eigenschaften der Informationsnutzer oder Benutzer zu beachten. Mertens und Höhl (1999) unterscheiden mehrere Merkmale von Benutzermodellen, die den Umgang des Benutzers mit der Information beschreiben (vgl. Abb. 5.15).

Merkmale		Ausprägung	
Zweck		Selektion	Präsentation Domäne; System
Gegenstand		Empfänger Kunde; Rolle; Orga.; Gruppe	Bediener
Individualisierung		Individuell	Gruppierend
Art der Information		Weiche Informationen	Harte Fakten
Veränderbarkeit		Statisch	Dynamisch
Gewinnung		Implizit	Explizit Ex ante; Ex post
Einsichtigkeit		Transparent	Intransparent
Gültigkeit		Langfristig	Kurzfristig
Wissensakquisition		Personell	Lernend

Abb. 5.15 Merkmale von Benutzermodellen (Quelle: Mertens und Höl 1999)

Unter **Benutzermodellierung** sind Mechanismen zu verstehen, die es dem Computer erlauben, sich möglichst gut auf den Menschen einzustellen. Sie dienen Anwendungssystemen dazu, Problemlösungsstrategien und Dialogverhalten individuell an den Empfänger anzupassen (Mertens und Griese 2002, S. 27).

Gegenstand der Benutzermodellierung kann entweder der Empfänger der Information oder der Bediener des Systems sein. Weiterhin kann unterschieden werden, ob sich das Modell auf die Präferenzen von Gruppen oder Individuen bezieht und ob es statisch, d. h. unveränderlich, ist oder sich dynamisch den Aktivitäten und Erfordernissen des Benutzers anpasst. Merkmale, die die Gestaltung des Benutzermodells beeinflussen, können harte Fakten, wie das Geschlecht oder das Alter der Benutzer, bzw. weiche Informationen wie Ziele oder Pläne sein. Die für die Entwicklung von Benutzermodellen herangezogenen Informationen werden entweder durch implizite Beobachtungen bei der Benutzung des Systems oder explizit durch Befragung erhoben. In transparenten Benutzermodellen kann der Benutzer nachverfolgen, welche Merkmale über ihn gespeichert sind, was bei intransparenten Modellen nicht oder nur teilweise möglich ist. Darüber hinaus erfolgt eine Differenzierung hinsichtlich einer langfristigen und einer kurzfristigen Modellierung, die bei jeder Nutzung neu erstellt wird. Dies kann automatisch im Sinne eines lernenden Systems oder personell durch Befragung und personelle Auswertung der gewonnenen Daten erfolgen (Mertens und Höhl 1999, S. 9 ff.).

Auf den Benutzermodellen aufbauend werden die Benutzerschnittstellen gestaltet, die die benutzerorientierte Integration der Subsysteme und die menschengerechte Aufbereitung der Bedieneroberfläche realisieren (Kemper und Eickler 2009). Die Benutzerschnittstellen sind auf verschiedene *Personas* zugeschnitten. Eine Persona repräsentiert eine Benutzergruppe mit ähnlichen Charakteristika und Ansprüchen. Das Ziel der Segmentation in Personas ist die Erfüllung sämtlicher Benutzerbedürfnisse.

Benutzermodellierung kann den folgenden Lösungsansätzen für das Management des Informationsangebots und der Bereitstellung zugrunde gelegt werden: Den internen Lösungen *Berichtswesen* und *Data Warehouse* sowie den externen Lösungen *Portale* und *Internetsuchdienste*.

5.6.1 Berichtswesen

Das *Berichtswesen* versorgt die betrieblichen Entscheidungsträger mit den notwendigen unternehmensinternen Informationen. Die Berichte sind entweder auf Papier, auf dem Bildschirm und teilweise auch auf Tafeln und als speziell eingerichtete Räume („Kontrollräume“) darstellbar (Mertens und Gries 2002).

Zur besseren Informationsdarstellung in Berichtssystemen sind die folgenden Gestaltungsregeln dienlich (Mertens und Meier 2009, S. 86 f.):

- Ein *Berichtssystem* soll einen formal einheitlichen Aufbau besitzen.
- Informationen sollen nicht isoliert dargestellt, sondern durch Vergleichsgrößen relativiert werden.
- Berichtssysteme gewinnen dann an Aussagekraft, wenn die darin enthaltenen Informationen in Relation zu Planwerten, Vergangenheitsdaten, Trends usw. dargeboten werden.
- Überblick und Detail in der Darstellung sind deutlich voneinander zu trennen.
- Außergewöhnliche Datenkonstellationen sind hervorzuheben.
- Falls ein Bericht nicht routinemäßig erstellt wird, sollen die verwendeten Methoden der Datenerhebung, die Vorgehensweise beim Auswerten und exemplarische Rechenprozeduren erläutert werden.
- Grafische Darstellungen sollen tabellarischen vorgezogen werden.

Auf einzelne Berichte bezogen ist die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von großem Interesse. In der Praxis orientiert sich die Wirtschaftlichkeit eines auswirkungsorientierten Berichtswesens auf der Leistungsseite an dem tatsächlich beeinflussbaren Kostenvolumen bzw. an seiner Wirksamkeit für Verbesserungen der Kostenstruktur eines Bereiches.

Auf der Kostenseite fallen neben den einmaligen Kosten der Erstellung wiederkehrende, variable Kosten der Berichtspflege und der Berichtsanalyse an. Insbesondere sind die durch die Analyse des Berichts durch den Berichtsadressaten entstehenden Zeitkosten zu berücksichtigen. Das pro Zeiteinheit durch einen Bericht beeinflussbare Kostenpotenzial darf die variablen Kosten des Berichtes nicht überschreiten. Eine allzu starre Orientierung nur an quantifizierbaren Kostengrößen kann allerdings zu Fehlallokationen im Berichtswesen führen. So sind neben harten Kostengrößen auch weniger leicht erfassbare weiche Verbesserungspotenziale als Orientierungsgrößen zu verwenden. Dies erschwert natürlich aufgrund der Schwierigkeiten bei der Quantifizierung die berichtsbezogene Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erheblich. Im Sinne eines auswirkungsorientierten und nach

wirtschaftlichen Gesichtspunkten gestalteten Berichtswesens ist bei der Einrichtung auf folgende Punkte zu achten:

- Nutzung des integrierten Funktionsvorrates der gegebenenfalls vorhandenen Standard-Software.
- Hierarchiegerechte Aufbereitung der Berichtsinformationen.
- Ausrichtung der Berichtsmerkmale und -arten an den funktionsspezifischen Managementregelkreisen.
- Überschneidungsfreiheit der Berichte.
- Ausrichtung an Verbesserungspotenzialen (Kostensenkung) im Unternehmen.

5.6.2 Data Warehouse

Als Teil der Integrationsstrategien für Managementinformationen wird häufig ein *Data Warehouse* eingesetzt. Der Begriff Data Warehouse wird von vielen Autoren mit Daten-Warenhaus übersetzt und suggeriert so das Bild eines Selbstbedienungsladens für das Gut *Information*. Die tatsächliche Übersetzung von Warehouse bedeutet jedoch *Lagerhaus* oder *Speicher*. Dies kommt der analytischen Nur-Lese-Datenbank, die als Grundlage genutzt wird, näher (Poe und Reeves 1997).

Grundsätzlich ist ein Data Warehouse kein Produkt, sondern ein Konzept, das sich der Datenproblematik von managementunterstützenden Systemen annimmt. Inmon hat folgende Definition geprägt:

A **data warehouse** is a subject-oriented, integrated, nonvolatile, time-variant collection of data in support of management's decision (Inmon 1996).

Die vier Hauptmerkmale lassen sich wie folgt beschreiben:

- *subject-oriented*: Die Themenausrichtung an *Sachverhalten des Unternehmens*, z. B. Kunden- oder Produktkriterien, wird im Data Warehouse durch das konsequente Einordnen aller Daten in Fachbereiche und durch die Bezugnahme auf Geschäftsprozesse realisiert (Seemann et al. 2001, S. 18). Im Gegensatz dazu sind operative Daten immer auf einzelne betriebliche Funktionen bezogen (Schinzer et al. 1999, S. 14).
- *integrated*: Mit dem Data Warehouse-Konzept wird eine unternehmensweite *Integration von Daten* in einem einheitlich gestalteten System angestrebt. Vereinheitlichung und Integration externer und interner Daten bedeutet weniger die physische Zentralisierung der Daten in einem einzigen Datenpool, sondern deren logische Verbindung. Integration bedeutet konsistente Datenhaltung im Sinne einer Struktur- und Formatvereinheitlichung durch Maßnahmen wie Vergabe eindeutiger Bezeichnungen, Anpassung der Datenformate und Herstellung einer semantischen Integrität. Ebenso tragen Elemente wie einheitliche Merkmale und standardisierte Kennzahlen zu einer Datenintegration bei (Mucksch und Behme 2000, S. 11 ff.).

- *nonvolatile*: Bei einem Data Warehouse handelt es sich um eine *dauerhafte* Sammlung von Informationen, auf die im Gegensatz zu OLTP-Systemen (On-Line Transaction Processing) nur in Form von Lese- und Einfügeoperationen zugegriffen werden darf, um die Nicht-Volatilität der Daten sicherzustellen. Dieser Forderung kann jedoch nur bedingt zugestimmt werden, da Korrekturen von aus Quellsystemen geladenen Daten auf jeden Fall möglich sein müssen (Behme 1996, S. 31).
- *time-variant*: Während bei operativen Systemen eine zeitpunktgenaue Betrachtung der Daten im Mittelpunkt steht, liegt das Interesse bei Auswertungen im Data Warehouse eher in einer Zeitraumbetrachtung, z. B. einer Trendanalyse. Der *Zeitraumbezug* ist daher impliziter oder expliziter Bestandteil der Daten in einem Data Warehouse. Ein Ansatz zur Herstellung dieses Zeitraumbezugs im Data Warehouse ist die obligatorische Verwendung einer Zeitdimension in jedem Informationsspeicher (Behme 1996, S. 31).

Diese eng eingegrenzte Data Warehouse-Definition wurde von vielen Autoren ergänzt. So sind einige der Meinung, dass ein Data Warehouse neben der eigentlichen Datensammlung und ihrer Verwaltung um Aspekte wie Anbindung, Extraktion und Transformation von Fremddaten ergänzt werden sollte. Andererseits erfolgt eine Ausdehnung in Richtung Analyse und Präsentation mit Hilfe entsprechender Werkzeuge (Schinzer et al. 1999, S. 15).

Abbildung 5.16 zeigt das Data Warehouse eingebunden in ein mehrstufiges Data Warehouse-Konzept. Die erste Ebene beschreibt die Datenbasis der operativen Systeme. Hierbei handelt es sich um die konventionelle IT-Umgebung eines Unternehmens. Aus diesen Vorsystemen werden mit Hilfe der ETL-Applikationen Daten extrahiert, durch Formatkonvertierungen, Bereinigung von Doubletten oder Historisierung der Daten

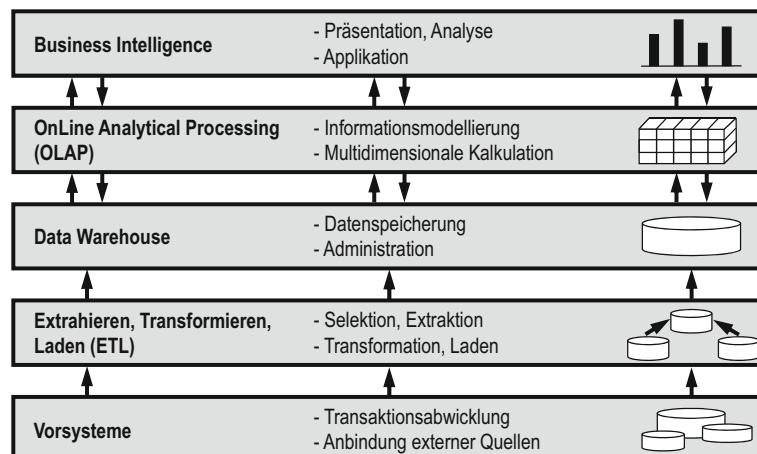


Abb. 5.16 Data Warehouse-Konzept (Quelle: Peyer 1996)

transformiert und in das Data Warehouse geladen (Strauch 2002, S. 28). Die im Data Warehouse gespeicherten Daten können mittels *On-Line Analytical Processing* (OLAP) analysiert werden.

OLAP-Anwendungen erlauben es Entscheidern im Unternehmen, Unternehmensdaten in Echtzeit auf höherer Ebene (z. B. Auslastung der Transatlantikflüge über die letzten 2 Jahre) zu analysieren (Kemper und Eickler 2009, S. 517):

- Mehrdimensionale Daten können entlang bestimmter Dimensionen betrachtet und zusammengefasst werden,
- Analysefunktionen können durch den Entscheider selbst eingesetzt werden, ohne Fachpersonal mit speziellen Programmierkenntnissen,
- Anfragen und Ergebnisse laufen in Echtzeit ab.

Die Datenanalyse mit einem OLAP-Werkzeug wird mit Hilfe verschiedener Operatoren durchgeführt (Bauer und Günzel 2009, S. 113):

- Rotation ermöglicht es dem Anwender Daten aus beliebigen Perspektiven zu analysieren,
- Drill-down bezeichnet die disaggregierende Analyse von Informationen,
- Roll-up beschreibt die Verdichtung von Informationen und
- Slice and Dice erzeugen individuelle Sichten auf die mehrdimensionalen Daten.

Während OLAP Analysen auf aggregierter Ebene betrachtet, ist *On-Line Transaction Processing* (OLTP) durch viele Nutzer charakterisiert, die gleichzeitig Daten hinzufügen, ändern oder abfragen und hierfür verschiedene Transaktionen nutzen. OLTP-Anwendungen (vgl. Abschn. 3.5) wickeln das operative Tagesgeschäft der Unternehmen ab, wie z. B. Bestellannahme oder Flugbuchungen (Kemper und Eickler 2009, S. 511). Tabelle 5.6 zeigt einen Vergleich zwischen OLTP und OLAP.

Da im Data Warehouse eine umfangreiche Menge an Daten gespeichert wird, sind Methoden zur Filterung von nützlichen Informationen aus Datenbanken sinnvoll (Kemper und Eickler 2009, S. 519). Die Verwendung von unternehmensweit verfügbarem Wissen wird als *Business Intelligence* bezeichnet. Dieser kontrovers diskutierte Begriff wurde 1996 durch die Gartner Group geprägt und war ursprünglich ein Sammelbegriff für die verschiedenen analytischen Applikationen, die auf das Data Warehouse zugreifen (Winter et al. 2008).

Tab. 5.6 Vergleich zwischen OLTP und OLAP (Quelle: Eigene Darstellung)

	OLTP	OLAP
Zeit	Gegenwartsorientiert	Vergangenheitsorientiert
Umfang	Einzelner Datensatz	Viele Datensätze gleichzeitig
Ziel	Getrennte, atomare Transaktionen	Zusammengefasst für Analyse

Business Intelligence is the process of transforming data into information and, through discovery, into knowledge (Behme 1996, S. 37).

Business Intelligence umfasst sämtliche Anwendungen, bei denen ein Entscheider oder Entscheidungsvorbereiter unmittelbaren Zugriff auf eine Benutzeroberfläche mit interaktiven Funktionen besitzt. Hierzu gehören neben OLAP-Anwendungen auch Management-Informationssysteme, das Text Mining und das Data Mining, das Ad-hoc Reporting sowie Balance Scorecards, der Bereich des analytischen Customer Relationship Managements und Systeme zur Planung und Konsolidierung (Kemper et al. 2004, S. 4).

Data Mining als Datenmustererkennung hat die Ziele, einerseits zuverlässige Prognosen unbekannter und zukünftiger Werte und Entwicklungen anzustreben sowie andererseits Datenmengen zum Zweck der Erkennung nützlicher und interessanter Datenmuster zu analysieren (Bissantz et al. 2000). Methoden des Data Mining sind unter anderem die Abweichungsanalyse, Wenn-Dann-Regelsuche, Entscheidungsbaumverfahren und clusternde Systeme (Bissantz et al. 2000).

Ursprüngliche Data Warehouse Systeme enthielten hauptsächlich zeitraumbezogene Daten, die häufig nur monatlich aktualisiert wurden. Inzwischen eröffnen sich aber vermehrt Anwendungsfelder im taktischen und operativen Bereich, wodurch andere Anforderungen an die Datenhaltung gestellt werden (Kemper et al. 2006, S. 84). Zu einer kritischen Größe wird in diesem Zusammenhang die Zeitspanne (Aktionszeit) von der Datengenerierung bis hin zur Maßnahmenumsetzung (Schelp 2006, S. 428). Diese Zeitspanne lässt sich wiederum in die einzelnen Abschnitte Datenlatenz (Zeitspanne bis Daten gefiltert, aggregiert und angereichert im Data Warehouse zur Verfügung stehen), Analyselatenz (entspricht der Zeitspanne bis Daten grafisch aufbereitet und dem Entscheider zur Verfügung gestellt werden), Entscheidungslatenz (Zeitspanne bis der Entscheider die Information aufgenommen und eine Entscheidung getroffen hat) sowie die Umsetzungslatenz (Zeitspanne bis die getroffene Entscheidung umgesetzt ist) unterteilen (vgl. Abb. 5.17).

Um das Management schneller mit entscheidungsrelevanten Informationen zu versorgen, haben neben dem klassischen Data Warehousing, bei dem Daten innerhalb eines festen Zeitfensters (täglich, wöchentlich oder monatlich) in das Data Warehouse übernommen werden, Closed-loop Data Warehousing, Real-time Data Warehousing oder auch Active Data Warehousing Konzepte an Bedeutung gewonnen (Kemper et al. 2006, S. 90):

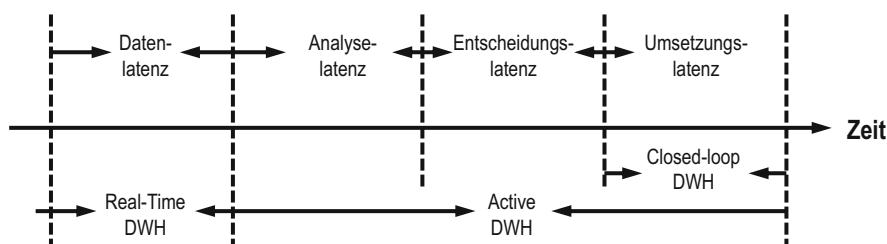


Abb. 5.17 Data Warehousing Implementierungsansätze (Quelle: Kemper et al. 2006, S. 90)

- Bei Closed-Loop Data Warehousing erfolgt eine Rückkopplung der Analyseergebnisse in operative und dispositivo Systeme.
- Real-Time Data Warehousing integriert Transaktionsdaten in Echtzeit.
- Active Data Warehousing beschreibt die (teil-)automatische Durchführung von Aktionen in operativen Entscheidungssituationen, integriert den Ansatz des Closed-Loop Data Warehousing und erweitert ihn um eine aktive Entscheidungsunterstützung.

5.6.3 Internetsuchdienste

Neben Web Portalen leisten Suchdienste eine wesentliche Unterstützung bei der Informationssuche. Internetsuchdienste können in intellektuell und manuell erstellte Dokumentensammlungen (Kataloge) und algorithmenbasierte automatische Systeme (Suchmaschinen) unterteilt werden (Lewandowski 2005).

► Als **Webkataloge** oder -verzeichnisse werden manuell ausgewählte bzw. zusammengestellte Linksammlungen bezeichnet (Bekavac 2004).

Die Verweise in den Webkatalogen werden in einer mono- oder polyhierachischen Struktur eingeordnet, und zu den einzelnen Links werden ein Titel, die URL, ein Beschreibungstext und gegebenenfalls weitere Zusatzinformationen, oft geografische Angaben, erfasst. In Webkataloge werden meist nur Homepages bzw. Einstiegsseiten i. d. R. durch den Webseitenbetreiber aufgenommen (Griesbaum et al. 2009). Damit bieten Kataloge keinen Zugriff auf den Volltext von Dokumenten, sondern ermöglichen die Suche nach Webseiten durch Navigation in der hierarchisch aufgebauten Rubrikstruktur bzw. mittels einer Stichwortsuche in den erfassten Metadaten (Bekavac 2004).

Suchmaschinen verdrängten in den letzten Jahren zunehmend Webkataloge. Allerdings existiert immer noch eine Vielzahl spezialisierter Kataloge, wie beispielsweise der Deutsche Bildungsserver oder die Suchfibel, die dem Nutzer gut aufbereitete Informationen zu speziellen Themenfeldern bieten. Des Weiteren stellen Webkataloge einen Startpunkt für die Dokumentenbeschaffung durch Suchmaschinen dar und erfassen eine Vielzahl von hochwertigen (Fach-)Datenbanken, deren Inhalte Suchmaschinen verschlossen bleiben (Griesbaum et al. 2009).

► **Suchmaschinen** sammeln und analysieren im Web auffindbare Daten und bieten dem Anwender Zugriff auf den im Suchindex archivierten Datenbestand in Form von Webseiten (Schultz 2009; Skusa und Maass 2008).

Allein im deutschsprachigen Raum sind weit über hundert verschiedene Suchmaschinen verfügbar. In der Praxis dominieren allerdings mit Google und Bing algorithmenbasierte Suchmaschinen (Skusa und Maass 2008).

Im Wesentlichen bestehen Suchmaschinen aus den drei Komponenten Dokumentenbeschaffung, Erschließung der Ergebnismenge sowie deren Sortierung in Bezug zu den gestellten Suchanfragen. Die Dokumentenbeschaffung von Suchmaschinen findet primär über Webcrawler statt, die ausgehend von einer vorhandenen URL-Liste, rekursiv die Hyperlinks des Web durchsuchen und die Inhalte von HTML-Dokumenten und anderen textbasierten Dateiformaten extrahieren (Kleinberg 1999). Daneben nutzen Suchmaschinen zur Bestimmung der Relevanz und Sammlung von Dokumenten auch weitere Informationen wie Besuchshäufigkeit, Aktualisierungsfrequenz von Webseiten und Navigationsprofile von Internetnutzern (Griesbaum et al. 2009).

Die Erschließung und Sortierung der Suchergebnisse werden durch die Verfahren des Information Retrieval beeinflusst. Ausgangspunkt für die Erschließung der Ergebnismenge bilden die von den Webcrawler erfassten Inhalte der gefundenen Dokumente. Mit Hilfe klassischer Abgleichs- und Sortierverfahren werden Wortvorkommen im Dokumententext und Metainformationen analysiert und werden durch weitere Informationen ergänzt. So spricht Google derzeit von über 200 „Signalen“, die beim Ranking der Suchergebnisse berücksichtigt werden. Dazu zählen nach Griesbaum et al. (2009):

- *On-Page-Faktoren* wie Titel, Überschriften, Linktexte oder Dichte und Abstand der einzelnen Terme,
- *On-Site-Faktoren* wie Alter oder Art der Domain, Linkpopularität oder die Gesamtzahl der indexierten Seiten,
- *Linkfaktoren* wie das von Google verwendete Pagerank Verfahren und
- *Eigenschaften und Verhalten der Benutzer*, die durch die IP-Adresse des verwendeten Rechners, Cookies, auf dem Server gespeicherten Informationen oder Personalisierungsoptionen erfasst werden.

Neben diesen algorithmenbasierten Suchmaschinen gibt es alternative Suchdienste wie soziale oder semantische Suchdienste. Soziale Suchdienste (social tagging) setzen auf einer gemeinschaftlichen Indexierung durch ihre Nutzer auf und sind dadurch gekennzeichnet, dass die Nutzer die jeweiligen Objekte weitgehend ohne strukturelle oder inhaltliche Vorgaben und Kontrollen in das System einspeisen und verschlagworten (Griesbaum et al. 2009). Demgegenüber basieren semantische Suchdienste wie beispielsweise die Suchmaschine Bing auf der Funktionsweise des Semantic Web (siehe Abschn. 5.4.2).

5.6.4 Portale

Neben dem Data Warehouse bietet das Internet als externe Informationsquelle eine Fülle an Informationen, die sich der Anwender allerdings selbst beschaffen muss. Dabei helfen *Web-Portale* in dem sie Informationen benutzerspezifisch zusammenstellen und über Suchfunktionen auffindbar machen.

Portale stellen leicht bedienbare, sichere und personalisierbare Zugangssysteme dar, über die Anwender mit Rücksicht auf ihre Zugriffsberechtigungen einen Zugang zu Informationen, Anwendungen, Prozessen und Personen erhalten, die auf den durch das Portal erschlossenen Systemen verfügbar sind (Lucke 2008).

Portale kann man anhand des Themenfokus in horizontale und vertikale Portale unterscheiden (Hansen und Neumann 2001). Horizontale Portale bieten Informationen über verschiedene Themenbereiche an. Dies sind zum Beispiel Metaportale, die Anwendern Informationen und Services zu allen Themenbereichen bieten. Vertikale Portale hingegen konzentrieren sich auf ein Thema. Hierunter fallen Themen- oder Fachportale, in denen der Anwender nicht nur Inhalte über ein Thema, sondern zumeist auch Austauschmöglichkeiten mit Interessierten findet. Heutzutage dominieren vertikale Portale, die sich mit bestimmten Nischen (z. B. Börseninformationen) befassen. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen dem Inhalt des Portals und der Portalsoftware, die den Inhalt mithilfe von Portlets zur Verfügung stellt.

Um auf die Bedürfnisse der Anwender eingehen zu können, lassen sich immer mehr Portale an die Bedürfnisse anpassen. Dem Grad der Anpassbarkeit von Portalen entsprechend unterteilt man in rollenbasierte und personalisierbare Portale. Rollenbasierte Portale passen sich anhand eines Benutzerprofils an die Bedürfnisse des Benutzers an. Neben Rollen wie Administratoren, Anwender oder Redakteure, sind auch Zielgruppen als Rollenunterteilung möglich. Allgemein sollte ein Portal auf eine Zielgruppe zugeschnitten sein. Unternehmensportale können, über Zugriffrechte gesteuert, auf die Öffentlichkeit, Konsumenten, Kunden, Geschäftspartner oder Mitarbeiter ausgerichtet sein. Bei personalisierbaren Portalen hingegen kann der Benutzer das Portal selber an seine Bedürfnisse anpassen.

5.7 Management der Informationsverwendung

Im idealtypischen Verlauf des Informationskreislaufs entsteht aus der Nachfrage nach Informationen ein Angebot, welches dann verwendet wird. Die Nichtdeckung der Kreise in Abb. 5.4 verdeutlicht, dass der erforderliche Informationsstand nicht in allen Fällen erreicht wird. Dabei ist aber nicht klar, wie weit die Mengen auseinander klaffen bzw. wie die Divergenz zu messen ist, um empirische Untersuchungen zur Informationsverwendung zu ermöglichen. Die Deckung des erforderlichen Informationsstandes hängt zudem nicht zwingend von der möglichst vollständigen Versorgung mit Informationen ab, sondern auch von deren Verwendbarkeit im Bedarfsfall.

Ausschlaggebend für die Verwendbarkeit und die Verwendung von Informationen ist einerseits deren Darbietung in einer Form, die der menschlichen Informationsverarbeitung entgegenkommt, d. h. von dem Informationsnutzer auch aufgenommen, verstanden, interpretiert und weiterverarbeitet werden kann. Andererseits ist aber auch die Bewertung der angebotenen Informationen durch den potenziellen Informationsnutzer entscheidend

für die tatsächliche Nutzung, das heißt eignet sich die entsprechende Information aus der Sicht des Informationsnutzers tatsächlich für den jeweiligen Einsatzzweck (engl. *Fitness for use*).

5.7.1 Verwendbarkeit von Informationen

Entscheidungsfindung ist nicht unbedingt an die totale Deckung der Informationsnachfrage gebunden. Es kann im Gegenteil sogar von Vorteil sein, einen geringeren Informationsstand anzustreben, wie das folgende Zitat unterstreicht:

„Es gibt wohl in bestimmten Fällen eine ‚positive Rückkopplung‘ zwischen dem Ausmaß an Information über eine Sache und der Unsicherheit. Wenn man über eine Sache überhaupt nichts weiß, kann man sich ein einfaches Bild [...] machen und damit operieren. Sobald man aber ein wenig Information gesammelt hat, gerät man in Gefahr. Man merkt, was man alles noch nicht weiß, bekommt das starke Bedürfnis nach noch mehr Wissen, sammelt weitere Informationen, merkt noch mehr, dass man eigentlich fast überhaupt nichts weiß. [...] je mehr man weiß, desto mehr weiß man auch, was man nicht weiß. Es ist wohl nicht von ungefähr, daß sich unter den Politikern so wenig Wissenschaftler befinden. Und es ist wohl auch nicht von ungefähr, dass in Organisationen [...] eine Tendenz besteht, die ‚Informationssammlung‘ von der ‚Entscheidung‘ institutionell zu trennen. Eine solche Trennung mag den Sinn haben, den eigentlichen ‚Entscheider‘ mit einem nur groben Bild der Informationslage zu versehen.“ (Dörner 1989, S. 145)

Die Fähigkeit Entscheidungen zu treffen, hängt demnach nicht nur von der Menge und Qualität des Informationsangebots ab. Führt die Informationsflut zu Unsicherheit und weiter wachsender Informationsnachfrage, kann ein Teufelskreis der Entscheidungshemmung durch ein umfassendes Informationsangebot entstehen und das Ziel der Informationswirtschaft in Frage stellen.

In dieser Hinsicht kann aufgrund des Aufgabentyps dahingehend differenziert werden, dass administrative Aufgaben durch die Deckung der Informationsnachfrage in ihrer Qualität sicher steigen und sich die Einbeziehung von mehr Informationen positiv auswirkt. Führungsentscheidungen werden jedoch zumeist auf der Basis unsicherer und unscharfer Informationen getroffen, deren größeres Angebot die Entscheidungsfähigkeit von Managern nur bedingt erhöht. Die Planung der Ressource Information im Betrieb sollte diese Überlegungen mit beachten.

Informationsverwendung

Die Verwendung der Information setzt ebenfalls eine kognitive Verarbeitung bei ihren potenziellen Nutzern voraus. Das Informationsmanagement nimmt bei dieser Thematik natürlicherweise eine informationszentrische Sicht ein. Beispielsweise unterscheidet Naja (2001) die Informationsverarbeitung im engeren Sinne und Informationsverarbeitung im weiteren Sinne. Informationsverarbeitung i. e. S. umfasst die Translation der Information in eine andere Form, ohne dabei ihren Inhalt zu verändern, sowie die Transformation,

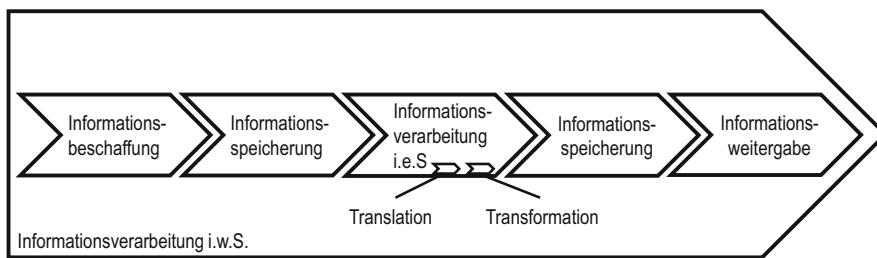


Abb. 5.18 Informationsverarbeitungsprozess im Überblick (Quelle: Najda 2001, S. 46)

bei der beschaffte Information mit vorhandenem Wissen verbunden wird. Informationsverarbeitung i. w. S. umfasst zusätzlich zu diesen Vorgängen die drei Phasen der Informationsbeschaffung, -speicherung und -weitergabe, welche der Informationsverarbeitung i. e. S. jeweils vor- und nachgelagert sind. Den Informationsverarbeitungsprozess im Überblick stellt Abb. 5.18 dar.

Im Hinblick auf die tatsächliche Verarbeitung von Information bei ihren Endnutzern hingegen lassen sich Anknüpfungspunkte im Feld der kognitiven Psychologie finden. So differenzieren Edelmann und Wittmann (2012) in ihrem Grundmodell der Informationsverarbeitung die Phasen *Aneignung*, *Speicherung* und *Abruf*. Am Anfang steht die Wahrnehmung der Reize über sensorische Kanäle. Die aufgenommenen Reize werden als kodierte Signale durch Milliarden von Neuronen auf elektrochemischem Weg in das zentrale Nervensystem, das aus Rückenmark und Gehirn besteht, gesendet. Im Gehirn werden die eintreffenden Informationen zuerst selektiert und anschließend verarbeitet.

Die Informationsverarbeitung ist kein passiver Prozess, sondern er wird durch Erfahrungen und die derzeitige Verfassung des Wahrnehmenden beeinflusst. Die Speicherung der Informationen erfolgt im Gedächtnis. Bevor die Information im Langzeitgedächtnis gespeichert wird, durchläuft sie einen mehrere Stufen umfassenden Speicherprozess. Im sensorischen Gedächtnis werden Sinneseindrücke nur weniger als eine Sekunde gespeichert. Im Kurzzeitgedächtnis, auch als Arbeitsspeicher bezeichnet, werden die Informationen ca. 15 Sekunden gehalten, ehe sie vergessen werden oder durch eine ausreichende Verarbeitungstiefe in das Langzeitgedächtnis gelangen. Das Langzeitgedächtnis weist gegenüber dem Kurzzeitgedächtnis eine sehr große Kapazität auf. Der Abruf der Informationen hängt von der Aneignung ab. Je mehr eine Information mit Vorwissen verknüpft wurde, umso besser kann sie in Alltagssituationen wieder gefunden werden.

► In der kognitiven Psychologie bezeichnet man **Informationsverarbeitung** als eine Zerlegung von kognitiven Prozessen in eine Reihe von Einzelschritten, in denen eine abstrakte Größe, die Information, verarbeitet wird (nach Anderson 2007, S. 13).

Diese Definition erläutert Anderson (2007, S. 13) anhand des „Sternberg-Paradigma“-Beispiels. 1966 zeigte *Saul Sternberg* in einem Experiment Personen eine kleine Anzahl

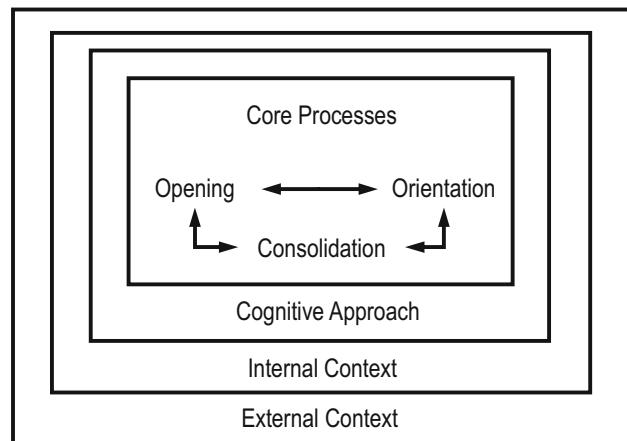
von Ziffern, die sie sich merken sollten, bspw. „3, 9, 5“. Dann wurden sie gefragt, ob eine bestimmte Ziffer, bspw. „2“, sich unter den zu merkenden befand und ihre Reaktionszeit wurde gemessen. Anschließend wurde die zu behaltende Zahlenmenge erhöht und Sternberg fand eine lineare Beziehung zwischen dem Umfang der zu behaltenden Zahlen und der Reaktionszeit heraus. Während man damals von einer seriellen Informationsverarbeitung ausging, konnten Schneider und Shiffrin (1977, zitiert nach Banyard et al. 1995) in Experimenten zeigen, dass es auch eine parallele Informationsverarbeitung gibt, bei der mehrere Aufgaben gleichzeitig, d. h. parallel ausgeführt werden. Nach dem „Multiple Resource Model“ von Wickens (1984) muss diese Erkenntnis jedoch dahingehend relativiert werden, dass der Erfolg einer simultanen Ausführung von verschiedenen Aufgaben davon abhängt, ob sie auf die gleichen kognitiven Ressourcen zugreifen oder nicht. Das klassische Beispiel des Autofahrens, bei dem man ein Auto durch den Straßenverkehr führt und sich gleichzeitig mit seinem Beifahrer unterhalten kann, welches Banyard et al. (1995) für parallele Informationsverarbeitung anführen, muss daher differenziert betrachtet werden wie beispielsweise bei Vollrath (2007) ersichtlich. Experimente über den Einfluss von sprachgesteuerten Navigationssystemen auf die Fahrleistung belegen einen messbaren Aufmerksamkeitsabfall beim Fahrer, sobald beispielsweise die Mensch-Maschine Interaktion zwischen Fahrer und Navigationssystem zu komplex wird, obwohl unterschiedliche Informationskanäle für das Führen des Fahrzeugs und die Sprachsteuerung genutzt werden (Vollrath 2007).

Informationsbeschaffungsverhalten

Neben der reinen Verarbeitung der Information bei ihrem tatsächlichen Nutzer spielt auch dessen Informationsbeschaffungsverhalten eine Rolle bei der Deckung der Informationsnachfrage. Nach Foster (2004, S. 232–234) versuchen Informationsbenutzer zu Beginn des Informationsbeschaffungsprozesses das zu recherchierende Gebiet bewusst auszudehnen (*Opening*). Dabei werden verschiedene Informationsquellen über unterschiedliche Informationskanäle herangezogen. Im nächsten Schritt (*Orientation*) wird die recherchierte Fragestellung anhand der gesammelten Informationen konkretisiert und das bereits gesammelte Wissen hinsichtlich der Anwendbarkeit auf die aktuelle Fragestellung überprüft. Schließlich erfolgt eine Zusammenführung und Bewertung der Rechercheergebnisse (*Consolidation*), um entscheiden zu können, ob eine weitere Informationssuche notwendig ist. Diese Schritte sind über Feedbackschleifen miteinander verbunden. Ebenso erfolgt während der Informationsbeschaffung eine kontinuierliche Anpassung der Ausgangsfragestellung.

Die drei Kernprozesse werden nach Foster durch verschiedene Kontexte, in denen der Informationsbenutzer recherchiert, beeinflusst. Der *External Context* umfasst Einflussfaktoren aus dem sozialen und organisationalen Umfeld des Informationsbenutzers und bestimmte Aspekte wie Zeitbudget oder Zugang zu Informationsquellen. Der individuelle Erfahrungsstand und das Vorwissen eines Informationsbenutzers fallen unter den Begriff *Internal Context*. Die Herangehensweise und die individuelle Einstellung des Informati onssuchenden bezüglich der Identifikation relevanter Information werden als *Cognitive*

Abb. 5.19 Modell des Informationsverhaltens (Quelle: Nach Foster 2004, S. 232)



Approach bezeichnet (Foster 2004, S. 233). Abbildung 5.19 zeigt eine Übersicht über das Modell des Informationsverhaltens nach Foster.

Weiterhin kann Information als ein Instrument zur Reduktion von Unsicherheit in einer problematischen Situation verstanden werden. Ausgangspunkt ist dabei eine konzeptionelle Lücke, die sich aus der Unvereinbarkeit von zwei Zuständen ergibt. Informationsbeschaffung dient in diesem Fall dazu, die für eine Integration der bisher unvereinbarten Konzepte erforderlichen Informationen zu beschaffen (Ford 2004, S. 771). In Anlehnung an die Konversationstheorie kann der Informationsrechercheprozess dann folgendermaßen beschrieben werden (Ford 2004, S. 773): Der Informationssuchende stellt, basierend auf seinen Ausgangsinformationen, eine kodierte Anfrage an ein Informationssystem. Die Konversationspartner in diesem Informationssystem können Menschen, Maschinen oder auch das Innere der jeweiligen Person sein. Die gestellte Anfrage wird durch das System dekodiert und beantwortet. Nach einer erneuten Interpretation durch den Informationssuchenden erfolgt ein erster provisorischer Beitrag zu einer Problemlösung. Dieser Informationsabfrageprozess wird so oft wiederholt, bis die konzeptionelle Lücke geschlossen und das Problem tatsächlich gelöst ist (Ford 2004, S. 773).

Um Informationen in einer verwendbaren, d. h. für den Menschen verständlichen und interpretierbaren Form anzubieten, ist es also erforderlich die physiologischen und psychologischen Voraussetzungen für die menschliche Informationsverarbeitung bei der Gestaltung von Informationsangeboten zu berücksichtigen. Hierzu zählen nicht nur softwareergonomische Aspekte der Oberflächengestaltung, sondern auch die Strukturierung von Informationsangeboten.

5.7.2 Bewertbarkeit von Informationen

Während die kognitive Informationsverarbeitung die Information wertneutral auffasst, ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht der Wert von Informationen interessant. Wird Information erstellt, so gilt, dass die Erstproduktion von Information sehr teuer ist, während die erneute Produktion vergleichsweise günstig ist (Varian et al. 2008). Deshalb hat der Wert der Information einen engen Bezug zur Verwendung und nicht zur Produktion.

► Durch die Verwendung von Informationen wird der **Wert der Information** festgelegt. Im Rahmen dieser kontextspezifischen und zeitlichen Verwendung kann durch das Hinzufügen, Weglassen, Konkretisieren, Selektieren und Aggregieren der Wert der Information verändert werden (Ahituv et al. 1994, S. 47).

Informationen haben also keinen absoluten Wert – er ist immer in Abhängigkeit vom Gebrauch zu sehen: Wer nutzt eine Information, wann und in welcher Situation (Ahituv et al. 1994, S. 47)?

Ein Beispiel verdeutlicht diesen Sachverhalt: Ein Student bekommt die Lösung einer Klausur von einem vertrauenswürdigen Kommilitonen angeboten. In diesem Fall ist der Wert der Information (Lösungsskizze) von folgenden Determinanten abhängig:

- Schreibt der Student diese Klausur oder kennt er jemand, der diese Klausur schreibt?
- Bekommt er die Lösungsskizze vor oder nach der Klausur?
- Hat der Student die Möglichkeit, die Lösungsskizze noch zu lesen oder in einem Buch weitere Informationen zu dem Thema nachzuschlagen?

Um den Wert dieser Information messen zu können, unterscheidet man den normativen, realistischen und subjektiven Wert der Information (Ahituv et al. 1994, S. 47 ff.).

Normativer Informationswert

Der *normative Informationswert*, wird bestimmt, indem folgende Alternativen miteinander verglichen werden (Alpar et al. 1998):

- Die Sachentscheidung ohne (zusätzliche) Informationsbeschaffung, d. h. das „Entscheidungsfeld vor Information“ und
- die Sachentscheidung nach Beschaffung (zusätzlicher) Information, d. h. das „Entscheidungsfeld nach Information“.

Diese Vorgehensweise wird auch als *Informationswertkonzept* bezeichnet (Schwed 2010). Durch die Beschaffung von Informationen können zusätzliche Handlungsalternativen gefunden bzw. bisherige Alternativen ausgeschlossen werden. Nach dem Opportunitätskostenprinzip ergibt sich der *Informationswert* aus der Differenz zwischen dem Wert der optimalen Alternative nach Informationsbeschaffung und dem Wert der vor

der Informationsbeschaffung optimalen Alternative. „Die Opportunitätskosten geben an, welche Nutzeneinbußen vermieden werden konnten, indem mit der Informationsbeschaffung eine bessere Alternative gewählt werden konnte als ohne Informationsbeschaffung“ (Schindel 1979). So wird bspw. eine Entscheidung für ein Informationssystem auf Grundlage von Produktinformationen getroffen. Wenn man wüsste, dass ein Produkt fehlerhaft ist und sein Einsatz zu Ausfällen im Unternehmen führen wird, ein anderes Produkt diese(n) Fehler jedoch nicht hat, so wäre der erwartete Gewinn des Unternehmens mit dem ersten Produkt geringer. Der normative Wert ist gut nutzbar, wenn vollständige Informationen vorliegen. Da dies in der Realität meist nicht der Fall ist, wird er selten angewandt. Außerdem beruht die Berechnung des Wertes meist auf einer ex post-Betrachtung, was bei Entscheidungen, die im Augenblick der Handlung getroffen werden müssen, nicht hilfreich ist.

Realistischer Informationswert

Ein Empiriker würde den *realistischen Wert* der Information anwenden, welcher den empirisch messbaren Gewinn darstellt, der bei der Nutzung der Information durch Entscheider entsteht (vgl. auch Lehner 2009, S. 8). Dabei wird der Wert der Information aus dem Wert von Handlungen berechnet, die dadurch veranlasst werden. Der Wert von Handlungen wird zum Beispiel durch den entstandenen Gewinn, Antwortzeiten oder Genauigkeit abgeleitet. Um den Wert jedoch zu berechnen, müssen alle anderen Variablen, die den Wert der Handlung beeinflussen, konstant gehalten werden. Dies ist in der Realität kaum möglich, weshalb sich der realistische Wert für Alltagsentscheidungen im Unternehmen nur schwer erheben lässt. In der Regel werden Entscheidungen für Informationssysteme in Unternehmen nicht dadurch getroffen, dass man zum Beispiel fünf verschiedene Systeme installiert und ihre Performance misst. Allerdings gibt es Anhaltspunkte, dass zum Beispiel mit Rapid Prototyping die Wahrscheinlichkeit, sich für ein ungeeignetes System zu entscheiden, vermindert wird. Der realistische Wert sollte deshalb ermittelt werden, wenn sich die Kosten der Ermittlung in Grenzen halten und wenn die Simulationsumgebung möglichst realitätsnah ist.

Subjektiver Informationswert

Das Management trifft jedoch die meisten Entscheidungen in Umwelten, die durch ein hohes Maß an Unsicherheit und Dynamik gekennzeichnet sind. Dort müssen Entscheidungen häufig unter Zeitdruck „aus dem Bauch heraus“ und damit auf der Basis einer subjektiven Abwägung getroffen werden. Diese Entscheidungen schließen zumeist die Bewertung von Informationen mit ein. Den *subjektiven Wert* solcher Informationen kann man zum Beispiel ermitteln, indem man den Entscheider fragt, wie er den Wert einer Information auf einer Skala von 1 bis 7 einschätzt oder einen Preis schätzen lässt (vgl. auch Lehner 2009, S. 9). Allerdings ist der *subjektive Wert* der Information stets individuell. Hieraus ergibt sich unmittelbar, dass sich der Wert eines Informationssystems nur schwer aus der Summe der subjektiven Bewertungen der mit ihm arbeitenden Menschen ermitteln, denn ein Wechsel der Mitarbeiter bedeutet auch eine Veränderung des Wertes.

Außerdem lässt sich der Wert wieder nur *ex post* ermitteln, also wenn die Information als Entscheidungsgrundlage bereits vorhanden ist.

Die Quantifizierungsproblematik derartiger Rechnungen ist offensichtlich, so dass auch *ex post* der Beitrag der neu beschafften Information zur Entscheidungsqualitätsverbesserung nur schwer zu bestimmen ist. Der Vergleich des Informationswertes mit dem zur Beschaffung eingesetzten Aufwand führt des Weiteren nicht zu einer korrekten Kosten-Nutzen-Rechnung, weil der durchlaufene Lebenszyklus einer zukünftigen Verwendung der beschafften Informationen den Ausgang weiterer Entscheidungen positiv beeinflussen kann. Die Unterstützung der Informationswirtschaft durch den Einsatz von IKT bringt außerdem die Komponente der Technologiedynamik ins Spiel, so dass der Lebenszyklus der Ressource Information immer kostengünstiger durchlaufen werden kann.

5.8 Initiierung weiterer Durchläufe des Lebenszyklus

Auf der Ebene der Informationswirtschaft werden die Anforderungen an die Informati onssysteme und Infrastrukturen der Informationsverarbeitung gestellt. Die Infrastruktur beinhaltet Telekommunikationsanlagen, eine unternehmensweite Vernetzung der elektronischen Informationsträger und deren Nutzer sowie Übertragungskapazitäten, die Video, Sprache, Grafik, Text und Daten übertragen, damit ein ungehinderter Zugang zu Informationsressourcen (vgl. Abschn. 5.4) gewährleistet werden kann. Ziel ist es, die Infrastruktur bereitzustellen, auszubauen, instand zu halten und den aktuellen Entwicklungen anzupassen.

Der *Lebenszyklus der Informationswirtschaft* ist nicht nach einem Durchlauf abgeschlossen. Zum einen ist es unwahrscheinlich, dass bereits mit dem ersten Versuch alle Unterstützungs- und Informationsbedürfnisse der Informationsnutzer gedeckt wurden, und zum anderen sind diese Bedürfnisse im Lauf der Zeit auch einem Wandel unterworfen, der Anpassungen am Angebot erfordert.

Unter **Hermeneutik** versteht man die Auslegung oder Interpretation der Lebenswirklichkeit in der Zeit (Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft). (Tschauder 1996, S. 38.)

Das Prinzip des *Hermeneutischen Zirkels* oder der *Hermeneutischen Spirale* (vgl. Abb. 5.20) dient als Grundlage für die immer neue Initiierung eines Zyklusdurchlaufs.

Der hermeneutische Zirkel bildet den engen Zusammenhang zwischen Interpretation und Verständnis der Lebenswelt in Teilen und als Ganzes ab. Das Verständnis eines Teils des Erkenntnisgegenstandes erlaubt eine Interpretation des Ganzen. Dies wiederum erlaubt ein vertieftes Verständnis einzelner Bereiche oder Strukturen usw. (Tschauder 1996, S. 38 ff.).

Bezogen auf den Lebenszyklus der Informationswirtschaft heißt das, dass auf der Basis der verschiedenen Teilbereiche des Zyklus ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge der Informationswirtschaft entwickelt werden kann. Auf dieser Grundlage kann

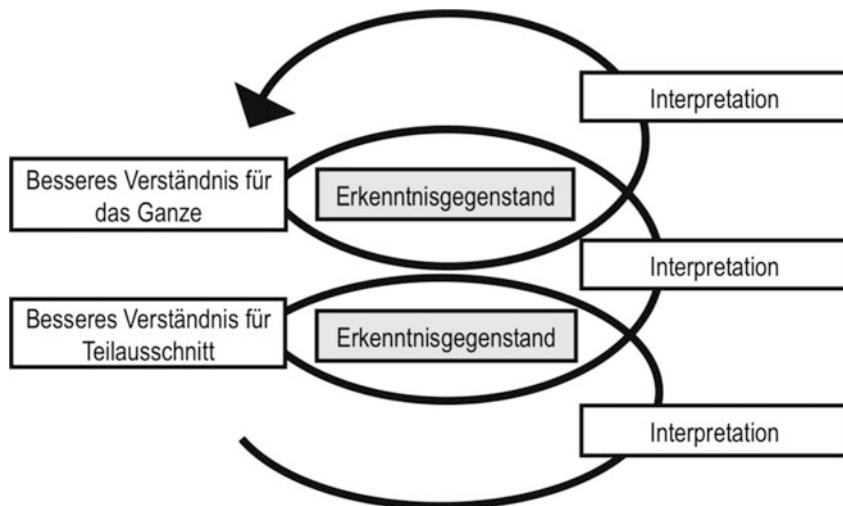


Abb. 5.20 Hermeneutischer Zirkel (Quelle: In Anlehnung an Tschamler 1996, S. 38 ff.)

nun wiederum Informationsbedarf neu interpretiert, verstanden und ein neuer evolutionärer Zyklus angestoßen werden.

Durch die Anwendung des hermeneutischen Zirkels auf das Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft wird die Darstellung des Lebenszyklusmodells (Abb. 5.2) um drei Pfeile erweitert (vgl. Abb. 5.21). Die Dynamik der Pfeile wird im Folgenden beschrieben.

Führt bspw. die Erhebung der Informationsnachfrage zur Feststellung einer Lücke im Informationsangebot, wird ein neuer Zyklus initiiert (Pfeil 1), der qualitativ neue Informationen schafft und die Deckung des Informationsbedarfs zum Ziel hat. Ein neuer Zyklus kann aber auch bei der Verwendung/Anwendung des Informationsangebots eingeleitet werden. Die dabei neu entstandenen Informationen werden dann als Informationsquelle erfasst. Jeder neu eingeleitete Zyklusprozess bewegt sich auf einer höheren Informationsebene, wenn die Informationsressourcen mit neuen Informationen angereichert werden und kein Vergessen vorliegt.

Hat die Prüfung der Informationsressourcen ergeben, dass die Informationsnachfrage mit den vorhandenen Ressourcen voraussichtlich gedeckt werden kann, sind die Informationen von den Informationsressourcen solange abzurufen und aufzubereiten, bis sich die Lücke zwischen Informationsangebot und Informationsnachfrage auf eine akzeptable Größenordnung reduziert hat, wobei vermutet werden kann, dass eine vollständige Deckung selten zustande kommt. Dieser Ablauf wird durch die Pfeile 2 und 3 verdeutlicht (Rehäuser und Krcmar 1996).

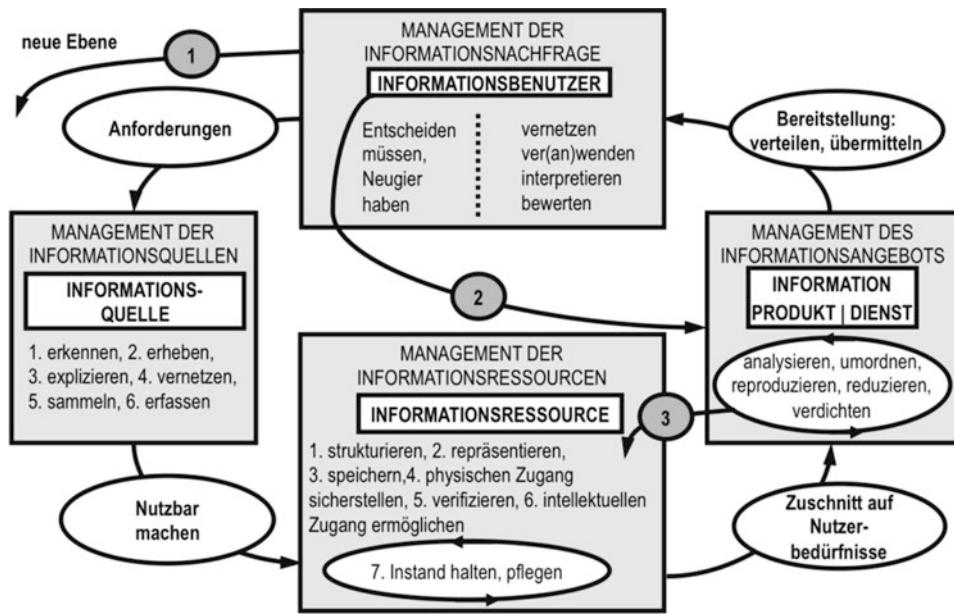


Abb. 5.21 Lebenszyklus der Informationswirtschaft mit weiteren Zyklen (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 20)

Literatur

- Ahituv, N., Neumann, S., & Riley, H. N. (1994). *Principles of Information Systems for Management* (4. Aufl.). Dubuque, IA: Wm. C. Brown Communications.

Alexander, J. E., & Tate, M. A. (1999). *Web wisdom: How to evaluate and create information quality on the Web* (1. Aufl.). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates Inc.

Alpar, P., Grob, H. L., Weimann, P., & Winter, R. (1998). *Unternehmensorientierte Wirtschaftsinformatik. Eine Einführung in die Strategie und Realisierung erfolgreicher IuK-Systeme*. Wiesbaden: Springer-Verlag, Vieweg.

Anderson, J. R. (2007). *Kognitive Psychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Augustin, S. (1990). *Information als Wettbewerbsfaktor: Informationslogistik – Herausforderung an das Management*. Köln: Verlag TÜV Rheinland.

Ballou, D. P., & Pazer, H. L. (1985). Modeling data and process quality in multi-input, multi-output information systems. *Management Science*, 31(2), 150–162.

Banyard, P., Cassells, A., Green, P., Hartland, J., Hayes, N., & Reddy, P. (1995). *Einführung in die Kognitionspsychologie* Bd. 1. München, Base: UTB.

Bauer, A., & Günzel, H. (2009). *Data Warehouse Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung*. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.

- Behme, W. (1996). Das Data Warehouse-Konzept als Basis einer unternehmensweiten Informationslogistik. In H. Mucksch, & W. Behme (Hrsg.), *Das Data Warehouse-Konzept – Architektur-Datenmodelle-Anwendungen* (Bd. 1, S. 27–46). Wiesbaden: Gabler.
- Bekavac, B. (2004). Metainformationsdienste des Internet. In R. Kuhlen, T. Seeger, & D. Strauch (Hrsg.), *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation* (Bd. 1, S. 399–407). München: Saur.
- Berners-Lee, T. (2002). *Semantic Web stack diagram*. www.w3.org/DesignIssues/diagrams/sw-stack-2002.png. Zugegriffen: 18.05.2013.
- Bissantz, N., & Hagedorn, J. (1993). Data Mining (Datenmustererkennung). *Wirtschaftsinformatik*, 35(5), 481–487.
- Bissantz, N., Hagedorn, J., & Mertens, P. (2000). Data Mining. In H. Mucksch, & W. Behme (Hrsg.), *Das Data Warehouse-Konzept* (S. 377–407). Wiesbaden: Gabler.
- Bullen, C., & Rockart, J. F. (1981). *A Primer on Critical Success Factors* (WP No. 1220-81). Cambridge, MA: Center for Information Systems Research Sloan School of Management MIT.
- Castells, M. (1996). The Net and the Self. *Critique of Anthropology*, 16(1), 9–38.
- Castells, M. (2001). *Das Informationszeitalter. Teil I: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. Opladen: Leske + Budrich. Kößler, R., Trans.
- ComScore (2011). *It's a Social World. Top 10 Need-to-Knows About Social Networking and Where It's Headed*. http://www.comscore.com/Insights/Presentations_and_Whitepapers/2011/it_is_a_social_world_top_10_need-to-knows_about_social_networking. Zugegriffen: 24.02.2013
- Dertouzos, M. (1994). Seven Thinkers in Search of an Information Highway. *Technology Review*, 97(6), 42.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens*. Reinbek: Rowohlt.
- Edelmann, W., & Wittmann, S. (2012). *Lernpsychologie. Mit Online-Materialien* (7. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- English, L. P. (1995). *Improving Data Warehouse and Business Information Quality*. New York: Wiley.
- Eppler, M. J. (2003). Management der Informationsqualität: Ein Ansatz zur Steigerung des Informationswertes in wissensintensiven Produkten und Prozessen. In H. Österle, & R. Winter (Hrsg.), *Business Engineering: Auf dem Weg zum Unternehmen des Informationszeitalters* (S. 203–223). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Eppler, M. J. (2006). *Managing Information Quality: Increasing the Value of Information in Knowledge-intensive Products and Processes* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Eschenröder, G. (1985). *Planungsaspekte einer ressourcenorientierten Informationswirtschaft*. Bergisch Gladbach: Josef Eul Verlag.
- Farhoomand, A. F., & Drury, D. H. (2002). Managerial Information Overload. *Communication of the ACM*, 45(10), 127–131.
- Ford, N. (2004). Modelling Cognitive Processes in Information Seeking: From Popper to Pask. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(9), 769–782.
- Foster, A. (2004). A Nonlinear Model of Information-Seeking Behavior. *Journal of the American Society for Information Science and Technolgy*, 55(3), 228–237.
- Gantz, J., & Reinsl, D. (2012). *The Digital Universe In 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East*. <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf>. Zugegriffen: 24.02.2013.

- Gaus, W. (2005). *Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval*. (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gemünden, H.-G. (1993). Information: Bedarf, Analyse und Verhalten. In W. Wittmann (Hrsg.), *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (Bd. 2, S. 1725–1735). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Goble, C. (2003). The Semantic Web: An Evolution for a Revolution. *Computer Networks*, 42(5), 551–556.
- Griesbaum, J., Bekavac, B., & Rittberger, M. (2009). Typologie der Suchdienste im Internet. In D. Lewandowski (Hrsg.), *Handbuch Internetsuchmaschinen*. Heidelberg: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Grochla, E. (1975). *Betriebliche Planungs- und Informationssysteme*. Reinbek: Rowohlt.
- Groffmann, H.-D. (1997). *Nachfrageorientierte Informationssysteme: Konzept und prototypische Realisierung*. Habilitationsschrift, Universität Tübingen.
- Guarino, N. (1998). *Formal Ontology in Information Systems*. Amsterdam: IOS press.
- Hansen, H. R., & Neumann, G. (2001). *Wirtschaftsinformatik: Grundlagen der Betrieblichen Informationsverarbeitung* (8. Aufl.). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Heijst, Gv. S. G., & Wielinga, B. (1997). Using Explicit Ontologies in KBS Development. *International Journal of Human-Computer Studies*, 46(2–3), 183–292.
- Hensberg, C. (2004). Entwicklung der Kennzahlen einer Balanced Scorecard. *Controlling – Strategische Erfolgsfaktoren und Risikomanagement*, 4/5(16), 247–252.
- Hinrichs, H. (2002). *Datenqualitätsmanagement in Data Warehouse-Systemen*. Dissertationsschrift, Universität Oldenbourg.
- Hitzler, P., Krötzsch, M., Rudolph, S., & Sure, Y. (2008). *Semantic Web*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Inmon, W. H. (1996). *Building the data warehouse*. (2. Aufl.). New York, NY: Wiley.
- Jung, R. (2012). *Informationsangebot*. <http://www.enzyklopädie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-encyklopädie/lexikon/daten-wissen/Grundlagen-der-Informationsversorgung/Informationsangebot/index.html>. Zugegriffen: 24.02.2013.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*, 74(1), 75–85.
- Kaufmann, L. (1997). Balanced Scorecard. *Zeitschrift für Planung*, 4, 421–428.
- Kemper, A., & Eickler, A. (2009). *Datenbanksysteme: Eine Einführung* (7. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Kemper, H. G., Mehanna, W., & Unger, C. (2004). *Business Intelligence: Grundlagen und praktische Anwendungen*. Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag.
- Kemper, H. G., Mehanna, W., & Unger, C. (2006). *Business Intelligence: Grundlagen und praktische Anwendungen* (2. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag.
- Kleinberg, J. M. (1999). Authoritative Sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM*, 46(5), 604–632.
- König, W., Rommelfanger, H., & Ohse, D. (2003). *Taschenbuch der Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsmathematik*. D., Bd. 2. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.

- Königer, P., & Reithmayer, W. (1998). *Management unstrukturierter Informationen: Wie Unternehmen die Informationsflut beherrschen können*. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Krcmar, H. (1992). Informationslogistik der Unternehmung: Konzept und Perspektiven. In K. A. Strootman (Hrsg.), *Informationslogistik* (S. 67–90). Frankfurt am Main: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation.
- Krcmar, H. (1996). Informationsproduktion. In W. Kern, H.-H. Schröder, & J. Weber (Hrsg.), *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft* (S. 717–728). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Kuhlen, R. (1995). *Informationswissenschaft*. Universitätsverlag: Konstanz.
- Leckie, G. J., Pettigrew, K. E., & Sylvain, C. (1996). Modelling the Information Seeking of Professionals. *Library Quarterly*, 66(2), 161–193.
- Lee, S., & Haider, A. (2011). *A Framework for Information Quality Assessment Using Six Sigma Approach*. Communications of the IBIMA, Bd. 211.
- Lee, Y. W., Pipino, L. L., Funk, J. D., & Wang, R. Y. (2006). *Journey to Data Quality* (1. Aufl.). Cambridge: MIT Press.
- Lehner, F. (2009). *Wissensmanagement Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung* (3. Aufl.). München: Carl Hanser Verlag.
- Leimeister, S. (2009b). *Successful Governance of Information Systems Outsourcing Relationships*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Lesca, H., & Lesca, E. (1995). *Gestion de l'information. Qualité de l'information et performances de l'entreprise*. Paris: Editions-Litec.
- Levitin, K. B. (1982). Information Resources as „Goods“ in the Life Cycle of Information Production. *Journal of the American Society for Information Science*, 33(1), 44–54.
- Lewandowski, D. (2005). *Web Information Retrieval*. Frankfurt am Main: Dt. Ges. für Informati- onswissenschaft und Informationspraxis.
- Link, J. (1982). Die methodologischen, informationswirtschaftlichen und führungs-politischen Aspekte des Controlling. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 52(3), 261–280.
- Lucke, & v. J. (2008). *Hochleistungssportale für die öffentliche Verwaltung*. Lohmar: Eul.
- Lyman, P., & Varian, H. R. (2003). *How much information?* <http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003>. Zugegriffen: 20.07.2004.
- Madnick, S. E., Lee, Y. W., Wang, R. Y., & , H. Z. (2009). Overview and framework for data and information quality research. *ACM Journal of Data and Information Quality*, 1(1), 1–22.
- Maedche, A. (2002). Semantikbasiertes Wissensmanagement: Neue Wege für das Management von Wissenssammlungen. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposion.
- Matthews, B. (2005). Semantic web technologies. *E-Learning*, 6, 8–28.
- MERKLE INC (2011). *View From the Digital Inbox. Digital Marketing Insights From the Annual Consumer Attitudes and Usage Study*. In http://www.jonrognerud.com/docs/Merkle_Digital_Inbox_2011.pdf. Zugegriffen: 24.02.2013.
- Mertens, P., & Giese, J. (2002). *Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsyste me in der Industrie* (9. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Mertens, P., & Höhl, M. (1999). Wie lernt der Computer den Menschen kennen? Bestandsaufnahme und Experimente zur Benutzermodellierung in der Wirtschaftsinformatik. In A.-W. Scheer, & M. Nüttgens (Hrsg.), *Electronic Business Engineering* (S. 25–49). Heidelberg: Physica.

- Mertens, P., & Meier, M. C. (2009). *Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie* (10. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Michnik, J., & Lo, M.-C. (2009). The assessment of the information quality with the aid of multiple criteria analysis. *European Journal of Operational Research*, 195(3), 850–856.
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven: Plus Or Minus Two. *The Psychological Review*, 63(2), 81–97.
- Moser, K., Preising, K., Göritz, A. S., & Paul, K. (2002). *Steigende Informationsflut am Arbeitsplatz: Belastungsgünstiger Umgang mit elektronischen Medien*. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW.
- Mucksch, H., & Behme, W. (2000). Das Data Warehouse-Konzept als Basis einer unternehmensweiten Informationslogistik. In H. Mucksch, & W. Behme (Hrsg.), *Das Data Warehouse-Konzept – Architektur-Datenmodelle-Anwendungen* (S. 3–82). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Najda, L. (2001). *Informations- und Kommunikationstechnologie in der Unternehmensberatung – Möglichkeiten, Wirkungen und Gestaltung eines kooperationsorientierten Technologieeinsatzes*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Nohr, H. (2001). Management der Informationsqualität. In W.-F. Riekert, & M. Michelson (Hrsg.), *Informationswirtschaft* (S. 57–78). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Nohr, H., & Roos, A. W. (2000). *Informationsqualität als Instrument des Wissensmanagements*. Stuttgart: Fachhochschule Stuttgart.
- Normenausschuss Qualitätsmanagement Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ) im DIN Deutsches Institut für Normierung e.V. (2000). *Qualitätsmanagementsysteme Grundlagen und Begriffe. DIN EN ISO 9000*.
- O’Sullivan, J. (2006). *Towards a precise understanding of service properties*. Dissertationsschrift, Queensland University of Technology.
- Peyer, M. (1996). *Neue Möglichkeiten des Datenmanagements*. Wien: Vortrag am Österreichischen Controller-Institut.
- Picot, A. (1988). Die Planung der Unternehmensressource „Information“. Konferenzbeitrag 2. Internationales Management-Symposium „Erfolgsfaktor Information“ (S. 223–250). Düsseldorf: Wirtschaftswoche/Diebold Deutschland GmbH.
- Poe, V., & Reeves, L. (1997). *Aufbau eines Data Warehouse*. München: Prentice Hall.
- Redman, T. (1996). *Data Quality for the Information Age*. Boston: Artech House.
- Rehäuser, J., & Krcmar, H. (1996). Wissensmanagement im Unternehmen. In G. Schreyögg, & P. Conrad (Hrsg.), *Wissensmanagement* (Bd. 6, S. 1–40). Berlin, New York: de Gruyter.
- Rockart, J. F. (1979). Chief Executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 14(2), 81–93.
- Rohweder, P., Kasten, G., Malzahn, D., Piro, A., & Schmid, J. (2008). Informationsqualität – Definitionen, Dimensionen und Begriffe. In K. Hildebrand, M. Gebauer, H. Hinrichs, & M. Mielke (Hrsg.), *Daten- und Informationsqualität*. Wiesbaden: Vieweg & Teubner.
- Schelp, J. (2006). „Real“-Time Warehousing und EAI (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Schenk, M. (1987). *Medienwirkungsforschung*. Tübingen: Mohr.
- Schindel, V. (1979). Entscheidungsorientierte Interpretationen des Informationswertes und ihre jeweilige Eignung zur Beurteilung von Informationsbeschaffungsmaßnahmen. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 49(1), 39–56.

- Schinzer, H. D., Bange, C., & Mertens, H. (1999). *Data warehouse und Data mining: marktführende Produkte im Vergleich* (2. Aufl.). München: Vahlen.
- Schmaltz, R. (2004). *Semantic Web Technologien für das Wissensmanagement*. Arbeitsbericht, Bd. 1/2004. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Wirtschaftsinformatik.
- Schneider, U. (1990). *Kulturbewußtes Informationsmanagement: ein organisationstheoretischer Gestaltungsrahmen für die Infrastruktur betrieblicher Informationsprozesse*. München, Wien: Oldenbourg.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing. I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84(1), 1–66.
- Schultz, C. D. (2009). Suchmaschinenmarketing. In D. Lewandowski (Hrsg.), *Handbuch Internet-suchmaschinen* (S. 70–98). Heidelberg: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Schwed, J. G. (2010). *Informationswertbestimmung auf Grundlage der Informationsertragswertmethode*. München: GRIN Verlag.
- Seemann, A., Schmalzridt, B., & Lehmann, P. (2001). *SAP business information warehouse*. Bonn: Galileo Press.
- Skusa, A., & Maass, C. (2008). Suchmaschinen: Status quo und Entwicklungstendenzen. In D. Lewandowski, & C. Maass (Hrsg.), *Web-2.0-Dienste als Ergänzung zu algorithmischen Suchmaschinen* (S. 1–12). Berlin: Logos Verlage.
- Spangler, S., Kreulen, J. T., & Lessler, J. (2003). Generating and Browsing Multiple Taxonomies over a Document Collection. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 191–212.
- Spitzer, M. (2002). *Lernen: Gehirnforschung und Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Strauch, B. (2002). *Entwicklung einer Methode für die Informationsbedarfsanalyse im Data Warehousing*. Dissertationsschrift, University of St. Gallen.
- Szyperski, N. (1990). Die Informationstechnik und unternehmensübergreifende Logistik. In D. Adam, H. Backhaus, H. Meffert, & H. Wagner (Hrsg.), *Integration und Flexibilität* (S. 79–95). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- The Relevancy Group, & , L. (2011). *Driving the ROI of Social and Email marketing*. http://www.streamsend.com/pdf/Driving_The_ROI_of_Email_and_Social_Marketing.pdf. Zugriffen: 24.02.2013.
- Tschamler, H. (1996). *Wissenschaftstheorie: eine Einführung für Pädagogen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Unbekannter Autor (2004). *Simple Knowledge Organisation System*. <http://www.w3.org/2004/02/skos/>. Zugriffen: 25/04/05
- Unbekannter Autor (2012a). *Theseus – Begleitforschung*. <http://www.joint-research.org/begleitforschung/das-projekt>. Zugriffen: 28.02.2013.
- Unbekannter Autor (2012b). *Theseus Kongress*. <http://www.joint-research.org/veranstaltungen/theseus-kongress-2012>. Zugriffen: 28.02.2013.
- Varian, H. R., Farrell, J., & Shapiro, C. (2008). *The Economics of Information Technology. An Introduction* (3. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Vollrath, M. (2007). Speech and driving – solution or problem? *IET Intelligent Transport Systems*, 1(2), 89.
- Voß, S., & Gutenschwager, K. (2001). *Informationsmanagement*. Berlin: Springer-Verlag.

- Wacker, W. H. (1971). *Betriebswirtschaftliche Informationstheorie: Grundlagen des Informationssystems*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Information Systems Management*, 12(4), 5–34.
- Wedekind, H. (2001). Information Retrieval. In A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, & H. Wedekind (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 371–372). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Weibel, S. K. J., Lagoze, C., & Wolf, M. (1998). *Dublin Core Metadata for Resource Discovery*. The Internet Society, IETF #2413.
- Wersig, G. (1973). Zur Systematik der Benutzerforschung. *Nachrichten für Dokumentation*, 24(1), 10–14.
- Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. In R. Parasuraman (Hrsg.), *Varieties of attention* (Bd. 2, S. 63–102). New York: Academic Press.
- Wild, J. (1971). Management-Konzeption und Unternehmensverfassung. In R. B. Schmidt (Hrsg.), *Probleme der Unternehmensverfassung* (S. 57–95). Tübingen: Mohr.
- Wilson, D. T. (1981). On user studies and information needs. *Journal of Documentation*, 37(1), 3–15.
- Winter, R., Schmaltz, M., Dinter, B., & Bucher, T. (2008). Das St. Galler Konzept der Informationslogistik. In J. Töpfer, & R. Winter (Hrsg.), *Active Enterprise Intelligence: Unternehmensweite Informationslogistik als Basis einer wertorientierten Unternehmenssteuerung*. Berlin: Springer-Verlag.
- Wolf, P. (2007). *Führungsinformationen für das Kommunalmanagement* (1. Aufl.). Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Ausgehend von den Fragen:

- Wie soll das Management der grundlegenden Bausteine von Informationssystemen, der *Daten und Prozesse* gestaltet werden?
- Wie wird der *Lebenszyklus* einer einzelnen Anwendung von der ursprünglichen Idee über Entwicklung und Betrieb bis hin zur Abschaffung so begleitet, dass er die Unternehmensstrategie sowohl unterstützt als auch umsetzt?
- Wie kann die gesamte *Systemlandschaft* in Organisationen harmonisch gestaltet werden, d. h. wie werden neue Informationssysteme aufeinander abgestimmt und Nutzen stiftend in das bestehende Portfolio eingefügt?

befasst sich dieses Kapitel mit dem Management der Informationssysteme.

► **Informationssysteme** sind soziotechnische („Mensch-Maschinen-“)Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen und zum Ziel der optimalen Bereitstellung von Information und Kommunikation nach wirtschaftlichen Kriterien eingesetzt werden (WKWI 1994, S. 80 f.).

Ferstl und Sinz (1995, S. 209 ff.) stellen im semantischen Objektmodell (SOM) Informationssysteme als Teil des betrieblichen Systems dar. Dabei wird ein betriebliches System sowohl unter dem Blickwinkel der Leistungserstellung als auch der Lenkung betrachtet. Mit Hilfe des SOM-Ansatzes werden betriebliche Systeme modelliert, Unternehmensarchitekturen dargestellt und gemeinsam mit einem Vorgehensmodell (SOM-Methodik) analysiert. Die Modellierungsreichweite der SOM-Methodik ist dabei nicht auf das betriebliche Informationssystem begrenzt, sondern bezieht sich auf das gesamte betriebliche Objektsystem (vgl. Ferstl und Sinz 2008, S. 192). Im SOM dienen die Kriterien des Aufgabenobjekts, des Aufgabenträgers und der Phase der Aufgabe zur Differenzierung verschiedener Objekte bzw. Systeme. Das Aufgabenobjekt bestimmt den Gegenstand der Verrichtung innerhalb eines Systems, wobei zwischen dem Objekt Information

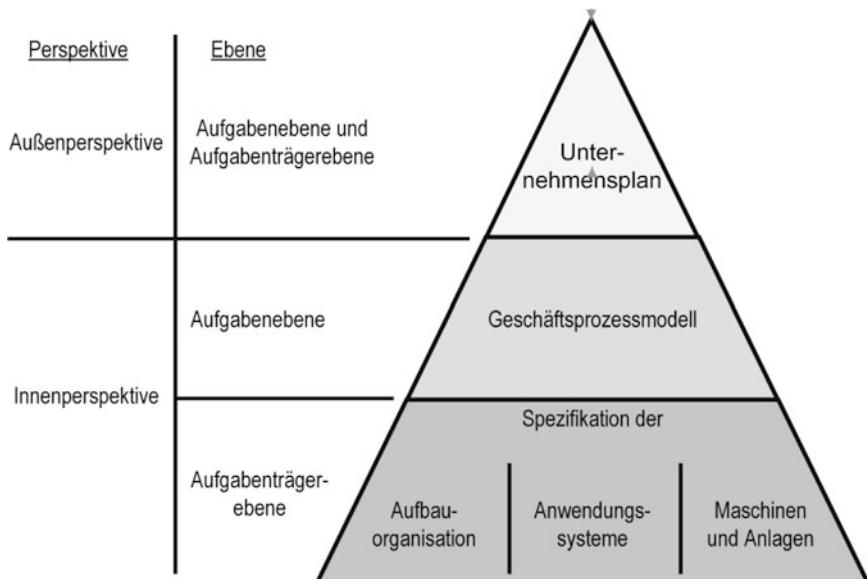


Abb. 6.1 Unternehmensarchitektur der SOM-Methodik (Quelle: Ferstl und Sinz 2008, S. 193)

und anderen, materiellen Objekten unterschieden wird. SOM unterscheidet automatisierte (maschinelle), nicht automatisierte (personelle) und teilautomatisierte (kooperativ von einer Person und einem Anwendungssystem durchgeführt) Aufgabenträger.

Die Bearbeitung einer Aufgabe erfolgt in den Phasen *Planung*, *Steuerung*, *Durchführung* und *Kontrolle*. Die Durchführung wird dem Leistungssystem und die übrigen Phasen dem Lenkungssystem zugeordnet (vgl. Ferstl und Sinz 1995, S. 210 ff., 2008, S. 215).

Die in der SOM-Methodik dargestellte Unternehmensarchitektur umfasst die drei Ebenen *Unternehmensplan*, *Geschäftsprozessmodell*- sowie *Ressourcenmodell*. Diese werden anhand der Perspektive (Außenperspektive, Innenperspektive) sowie anhand der Ebene (Aufgabenebene, Aufgabenträgerebene) differenziert (siehe Abb. 6.1).

Ein Vergleich mit Krcmars (1990) Modell der *ganzheitlichen Informationssystem-Architektur* (vgl. Abschn. 4.2.5) zeigt deren Parallelen auf. Der hier dargestellte „Unternehmensplan“ ist Bestandteil des Bauteils „Strategie“ des ISA-Modells. Während Ferstl von „Geschäftsprozessmodell“ spricht, verwendet Krcmar die Bezeichnung „Prozessarchitektur“. Die „Aufbauorganisation“ und die „Anwendungssysteme“ können der „Aufbauorganisationsarchitektur“ und der „Anwendungsarchitektur“ gegenübergestellt werden. Darüber hinaus kann im weiteren Sinne die Ressource „Maschinen und Anlagen“ mit den Elementen „Datenarchitektur“, „Kommunikationsarchitektur“ sowie dem Element „Infrastruktur“ verglichen werden.

Innerhalb des SOM-Klassifizierungsrahmens lassen sich verschiedene Objekte identifizieren. Im Mittelpunkt steht die Diskurswelt, die aufgrund ihrer Offenheit mit ihrer Um-

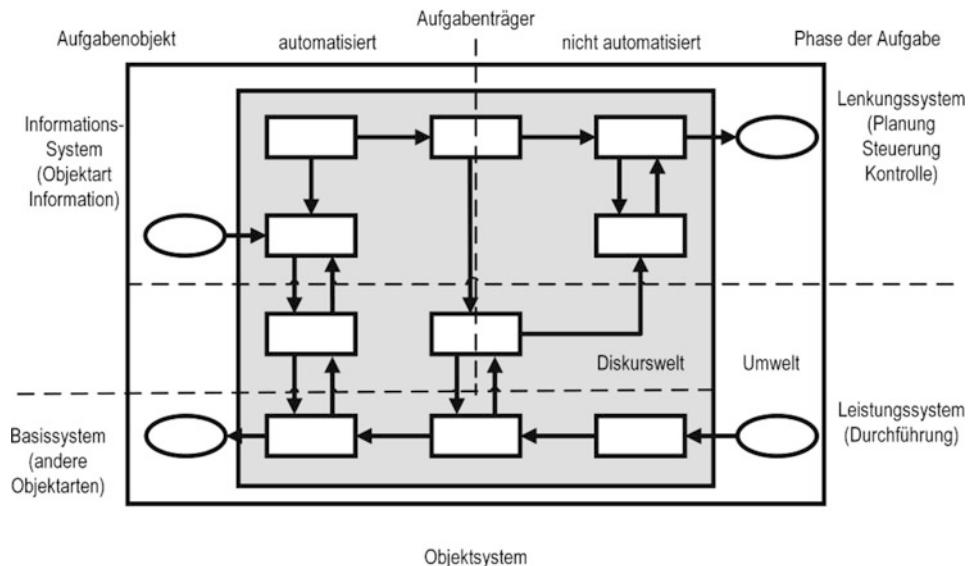


Abb. 6.2 Das semantische Objektmodell (Quelle: Ferstl und Sinz 1995, S. 211)

welt interagiert. Entsprechend der Phasen einer Aufgabe lassen sich Leistungs- und Lenkungssystem unterscheiden. Der automatisierte Teil des Objektsystems, der sich mit Informationen befasst, lässt sich als Anwendungssystem identifizieren. Erweitert man dieses Anwendungssystem um die nicht automatisierten Aufgabenträger bzw. die menschliche Komponente, so ist die Abgrenzung des Informationssystems erkennbar (vgl. Abb. 6.2).

Auf der Ebene der Informationssysteme existieren viele Herausforderungen, mit denen sich die Verantwortlichen des IS-Managements auseinandersetzen müssen. Hieraus leiten sich folgende Entscheidungssituationen und damit zusammenhängend Aufgaben für das IS-Management ab:

1. Zunächst müssen die Grundlagen des **Managements der Daten** erarbeitet werden. Hierbei sind der Umgang mit Referenzmodellen, die Erstellung eines unternehmensweiten Datenmodells, die Auswahl einer geeigneten Datenbankarchitektur sowie die Sicherstellung der Datenkonsistenz wichtige Aufgaben.
2. Im Bereich des **Prozessmanagements** müssen Geschäftsprozesse identifiziert, modelliert und gestaltet werden. Dabei werden Fragen der Standardisierung und Wiederverwendung von Prozessmodellen ebenso besprochen wie deren ökonomische Beurteilung.
3. Aufgrund der Bedeutung des **Anwendungslebenszyklus** muss neben Grundsatzentscheidungen der Bereitstellung von Software als Standardsoftware oder durch Eigenherstellung auch der Einsatz von Open-Source-Software beurteilt werden. Konkrete Entscheidungssituationen entlang des Anwendungslebenszyklus von der Idee über die

Entwicklung bis zur Nutzung und Abschaffung oder Ersatz müssen betrachtet werden: bspw. die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Lizenzmodell beim Bezug von Fremdanbieter-Software oder die Schätzung der Aufwände und die Auswahl eines Vorgehensmodells bei der Eigenentwicklung. Insbesondere beim Management der Softwareerstellung sind Grundlagen des Projektmanagements unabdingbar. Zur Vermeidung von Fehlern beim Management einer Eigenentwicklung ist zudem die Betrachtung von Gründen für einen schlechten Zielerreichungsgrad und des Scheiterns von IT-Projekten in der Praxis hilfreich. An die Erstellung schließt sich unmittelbar der Betrieb sowie zu einem späteren Zeitpunkt die Entscheidung über Abschaffung, Ersatz oder Überarbeitung einer Anwendung an.

4. Abschließend rückt die Gesamtheit der Anwendungen und somit die **Systemlandschaft** in den Interessensmittelpunkt des IS-Managements, wobei versucht wird, ihre Komplexität mit Techniken wie der Konzeption einer IS-Architektur, der Anwendungsplanung, dem IS-Portfolio und dem Multi-Projekt-Management zu beherrschen.

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Rahmen des Anwendungslebenszyklus und der Pflege der IT-Architektur werden verschiedene Methoden benutzt:

► **Methoden des Managements von Informationssystemen** *Open-Source-Software im Rahmen der Softwareauswahl:* Die Wahl der Softwarebereitstellung stellt eine grundlegende Entscheidung bei der Konzeption eines neuen Informationssystems dar.

Bewertung von Lizenzmodellen: Ist die Entscheidung der Softwareauswahl zu Gunsten des Fremdbezugs gefallen, so beeinflussen die verschiedenenartigen Lizenzmodelle der Softwarehersteller die Festlegung auf eine bestimmte Anwendung. Diese Methode soll bei der Auswahl und Bewertung eines Systems anhand der Lizenzmodelle helfen (Abschn. 6.3.3.7).

Anwendung der Verfahren zur Kostenschätzung: Steht ein Unternehmen vor der Entscheidung, eine Software selbst zu entwickeln, sind die Kosten der Entwicklung abzuschätzen. Diese Methode zeigt systematisch, in welcher Situation welches Kostenschätzverfahren zum Einsatz kommen kann (Abschn. 6.3.4.3).

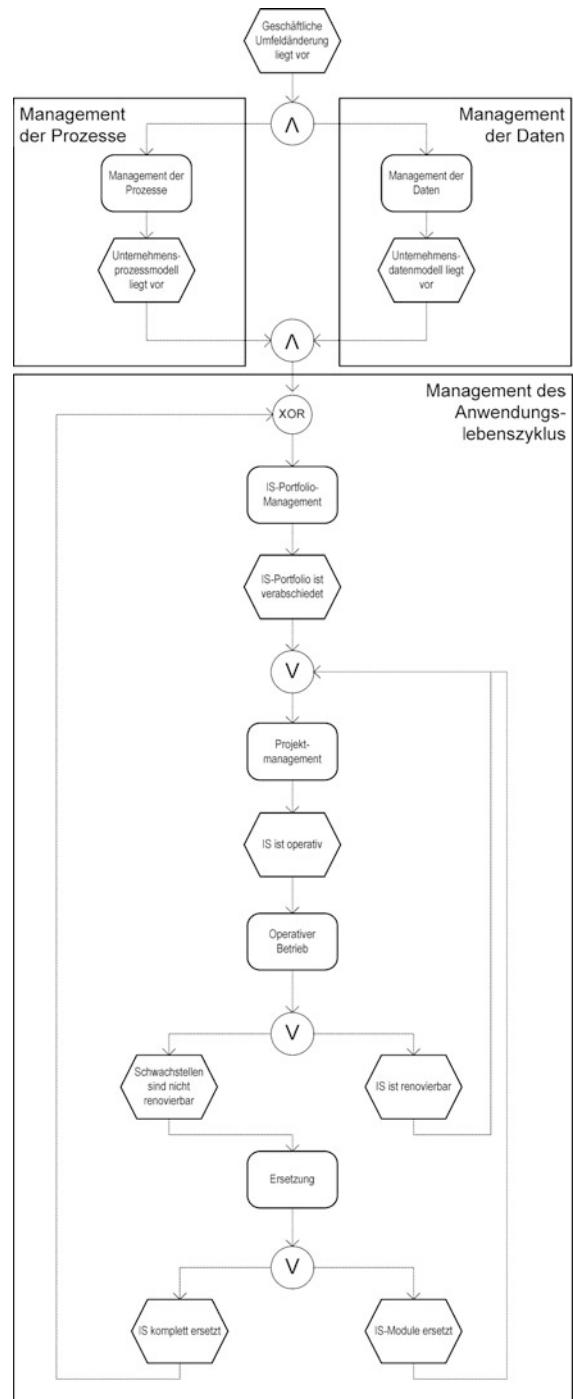
Erstellung eines IS-Portfolio: Da betriebliche Systemlandschaften schnell unüberschaubar werden und die Entscheidung, Systeme zu überarbeiten oder neu zu erstellen, somit erschwert wird, soll das IS-Portfolio dabei helfen, zu bestimmen, welche Anwendung einer Überarbeitung bedarf und welche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Systemen bestehen (Abschn. 6.4.3).

Zur Durchführung der dargestellten Aufgaben eignet sich der folgende idealtypische *Managementprozess*:

Zum Prozess des IS-Managements sind eine Vielzahl von Ansätzen und Modellen zu finden (vgl. hierzu auch die Ausführungen zum Enterprise Architecture Management in

¹ Die Darstellung als Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) wird in Abschn. 3.3 erklärt.

Abb. 6.3 Prozess des Informationssystem-Managements¹ (Quelle: Eigene Darstellung)



Abschn. 6.4). Die Mehrzahl der bekannteren Modelle zum IS-Management (z. B. das ISA-Modell von Krcmar, das ARIS-Modell von Scheer oder der St. Galler ISM-Ansatz von Österle et al. (1992)) sind seit den 1980er Jahren als Informationssystem-Architekturen bekannt, da der Plan, der die Struktur der gesamten IS einer Unternehmung oder Organisation festlegt, als zentrale Steuerungs- und Managementfunktion für betriebliche IS angesehen wird. Der Prozessgedanke wird bei Österle et al. (1992) in Form einer Vorgabe von Ablaufplänen für IS-Aktivitäten im Unternehmen berücksichtigt, wobei der Analyse und Gestaltung der Unternehmensprozesse als Ausgangspunkt und Ziel der IS-Aktivitäten eine besondere Bedeutung zugemessen wird.

Der in Abb. 6.3 dargestellte Prozess des IS-Managements hat sich in Kooperationsprojekten mit namhaften Unternehmen bewährt. Viele Probleme aus dem Anwendungslebenszyklus, die u. a. mit den Begriffen *Anwendungsstau*, *Softwarekrise*, *IT-Kostenlawine*, *Anwendungswildwuchs*, *fehlende Geschäfts- und Kundenorientierung*, *Altlast IT* belegt wurden, können gelöst werden, wenn schon im Vorfeld der IS-Konzipierung Ist- sowie Soll-Prozess- und Datenmodelle in verwendbarer Form vorliegen. Eine geschäftliche oder IT-bezogene Umfeldänderung stößt zunächst eine Analyse der relevanten Unternehmensprozesse und -daten an. Das Ergebnis muss nicht, wie in Abb. 6.3 idealtypisch dargestellt, ein Unternehmensdaten- und Prozessmodell sein, sondern kann je nach Reichweite der geschäftlichen Umfeldänderungen auch ein Abteilungs- oder Bereichsmodell sein.

Aus den ermittelten geschäftlichen Handlungsbedarfen werden eventuell entsprechende IS-Vorprojekte durchgeführt, die jeweils den Projektantrag für ein Projekt konkretisieren. Aus den verfügbaren Projektanträgen werden im Rahmen des IS-Portfolio-Managements alle tatsächlich zu realisierenden Projekte ausgesucht und als konkrete Projekte freigegeben. Nach der Freigabe erfolgt die Projektrealisierung. Begleitet werden die Teilprozesse *IS-Portfolio-Management* und *IS-Projekt-Management* von einem nicht in Abb. 6.3 dargestellten Portfolio- und Projekt-Controlling.

6.1 Management der Daten

Wie in Abschn. 2.1 erläutert, zählt Information zu den Wirtschaftsgütern und stellt daher eine wichtige betriebliche Ressource dar. Information entsteht aus der auf vorhandenem Wissen und Kontext basierenden Interpretation von Daten, welche die Grundlage und Quelle von Information darstellen und somit per se nicht wertschöpfend. Erst durch die Interpretation und Nutzung der Daten durch Informations- und Wissensträger, die diese Informationen in Entscheidungen und Handlungen umsetzen, kommt es zur Wertschöpfung. Wie für jede andere betriebliche Ressource (z. B. Personal, Finanzen oder Anlagen) ist auch für Daten, als Grundlage für Information, ein Management nötig.

► Das **Datenmanagement (DM)** betrifft alle betrieblichen und technischen Aspekte der Datenmodellierung, -administration, -technik, -sicherheit, -konsistenz, Sicherung von Daten (z. B. Backup) und des datenbezogenen Benutzerservices. Ziel des DM ist die Be-

reitstellung und Nutzung der Daten im Unternehmen. Dazu gehört die Beachtung von Richtigkeit, Konsistenz, Aktualität, Aufgabenbezogenheit und Zusammenhang der Daten, also die Verbesserung der Informationsqualität, aber auch eine produktive Anwendungsentwicklung durch den Einsatz von Datenbanken und geeigneten Modellierungs-techniken (Biethan und Rohrig 1990, S. 740; Meier 1994, S. 456).

Zentrale Aufgabenstellungen des DM sind; die Definition einer DM-Strategie, d. h. die Festlegung, welche Daten für welche Systeme und Aufgaben auf welche Art und Weise zur Verfügung zu stellen sind; die Festlegung der organisatorischen Verantwortung für Pflege und Erfassung der Daten sowie die Bereitstellung der Daten in exakt definierter und untereinander abgestimmter Form.

Im Unternehmenskontext liegen Daten in unterschiedlichen Ausprägungen vor. So finden sich unstrukturierte Daten wie beispielsweise E-Mails, PDF-Dokumente, Office-Daten aber immer häufiger auch Audio- oder Videodaten. Diese Typen von Daten stellen einen immer größer werdenden Teil der in Unternehmen vorliegenden Daten dar und eben diese werden in zunehmenden Maße digital abgelegt. Neben solch unstrukturierten Daten finden sich auch Transaktionsdaten, die im Rahmen von Geschäftsprozessen anfallen (z. B. Rechnungen, Lieferscheine oder Angebote). Einen weiteren Typ Daten bilden Metadaten, beispielsweise in Form von Katalogen, Dateiattributen oder hierarchischen Daten, welche die Beziehungen zwischen Daten beschreiben. Eine Beispieldarstellung findet sich in der Beschreibungen von Organisationsstrukturen z. B. durch Organigramme wieder. Daneben bilden die so genannten Master- oder auch Stammdaten einen weiteren Typ von Daten. Hierbei handelt es sich in der Regel um unternehmenskritische Kerndaten, die z. B. Artikel, Produkte, Tarife, Konten, Partner und Kunden betreffen (Wolter und Haselden 2006).

Nachfolgend werden Antworten auf die Fragen gegeben, in welcher Form Daten auftreten, welche Ansätze zum Management der Ressource Daten existieren, und wie deren Management technisch umgesetzt werden kann. Dabei wird auf die Formulierung und Pflege des *unternehmensweiten Datenmodells*, die Unterstützung der Anwendungsentwicklung durch *Datenmodellierung*, die *Datenadministration*, *Datenbanktechnologien*, die *Datensicherheit* und die *Datennutzung* eingegangen.

6.1.1 Ansätze zum Datenmanagement

Die hier ausgewählten Ansätze des Datenmanagements beinhaltet einen Ansatz zum Umgang mit den Stammdaten eines Unternehmens, einen Ansatz zur Bereitstellung einer möglichst umfassenden Datensammlung und einen dritten, der Datenmanagement über den gesamten Lebenszyklus von Daten in Unternehmen abdeckt.

6.1.1.1 Stammdatenmanagement

Stammdatenmanagement (engl. *Master Data Management, (MDM)*) befasst sich mit dem Management der Master- oder Stammdaten im Unternehmen. Hierzu zählen bspw. Kundenstammdaten oder Materialstammdaten, die in der IT-Landschaft eines Unternehmens oft in verteilten, heterogenen Systemen gehalten werden – häufig auch in redundanter Form. So befinden sich Kundendaten unter anderem in der Finanzabteilung als auch in redundanter Form im Bereich Logistik oder Marketing.

Diese (Daten-)Redundanz beeinträchtigt sowohl die Konsistenz als auch die Qualität der Stammdaten. Der Abgleich von redundanten Daten, die auf unterschiedlichen Systemen abgelegt sind, sowie Betrieb und Wartung der heterogenen Systeme, in denen die Stammdaten gehalten werden, erfordern einen hohen organisatorischen und technischen Aufwand. Diesen Problemen lässt sich über ein zentrales, unternehmensweites Stammdatenmanagement begegnen.

Ziel des *Stammdatenmanagements* ist es die Qualität der Stammdaten sicher zu stellen (Scheuch et al. 2012, S. 28). In der IT-Landschaft eines Unternehmens werden vorhandene Stammdaten in einen redundanzfreien, harmonisierten und an zentraler Stelle bereitgestellten und verwalteten Datenbestand überführt. Stammdatenmanagement umfasst in der Regel *Identifikation, Konsolidierung, Harmonisierung* und *Integration* der Stammdaten sowie die anschließende *Synchronisation* der Daten (Berson und Dubov 2007; Loshin 2008).

Die Identifikation von Stammdaten kann beispielsweise durch die Suche nach Datenobjekten erfolgen, die für die Geschäftsprozesse eines Unternehmens kritisch sind. Ein alternativer Ansatz ist der Einsatz von so genannten *Data Discovery Tools*. Diese ermöglichen eine weitgehend automatisierte Identifikation von Stammdaten Kandidaten in der Anwendungslandschaft eines Unternehmens. (Loshin 2008, S. 131).

Im Rahmen der Konsolidierung und Harmonisierung werden mittels Transformation, Normalisierung und Matching die Daten vereinheitlicht, standardisiert und um fehlende Werte ergänzt. Beispielsweise werden so Telefonnummern in ein einheitliches Format überführt, Postleitzahlen zu Adressen ergänzt, Währungen umgerechnet oder Artikelnummern in einen einheitlichen Industriestandard überführt (Loshin 2008; Wolter und Haselden 2006, S. 183 ff.).

Zugriffe und Transaktionen auf den einheitlichen, zentralen Stammdatenbestand erfordern schließlich den Einsatz geeigneter Synchronisationsmittel, um die Konsistenz und Integrität der Stammdaten sicherzustellen (Loshin 2008, S. 201 ff.).

6.1.1.2 Data Warehouse

Ähnlich zur Stammdatenverwaltung ist das Ziel eines *Data Warehouse*, Daten im unternehmensübergreifenden Kontext vereinheitlicht an zentraler Stelle abzulegen und verfügbar zu machen. Im Gegensatz zum Stammdatenmanagement liegt der Fokus eines Data Warehouse allerdings nicht darauf, zentral möglichst aktuelle und redundanzfreie Daten zur Verfügung zu stellen, sondern einen umfassenden Datenbestand langfristig an zentraler Stelle zu aggregieren (siehe auch Abschn. 5.6). Analysen auf diesem Datenbestand

erfolgen z. B. im Rahmen des Controllings und sind Grundlage für betriebswirtschaftliche Entscheidungen in einem Unternehmen (Dippold et al. 2005, S. 185).

Bei der Erstellung eines Data Warehouse ist analog zur Stammdatenverwaltung die Identifikation, Harmonisierung und Integration der Daten notwendig. Im Rahmen der Identifikation erfolgt eine Trennung von operativen Daten (bspw. Kundennummer) und Informationsdaten (bspw. Dokumente) (Dippold et al. 2005, S. 188). Anschließend werden die heterogenen und verteilten Datenbestände, die in den unterschiedlichsten IT-Systemen eines Unternehmens entstehen und abgelegt sind, harmonisiert und in ein einheitliches Format – als Voraussetzung für eine globale Sicht auf die Daten – überführt. Eine zentrale Bereitstellung im Rahmen eines Data-Warehouse ermöglicht schließlich die Auswertung des Datenbestands z. B. mit Hilfsmitteln wie dem *Data Mining* (Dippold et al. 2005, S. 239).

Im Kontext des Data Warehouse lässt sich auch das Prinzip der *Federated Database* bzw. des *Federated Data Warehouse* einordnen. Dabei werden dezentralisierte (u. U. auch geographisch) und ggf. auch heterogene Datenbanken durch eine geeignete Architektur auf Netzwerkbasis zu *einer* virtuellen Datenbank integriert (Popfinger 2007).

Eine Herausforderung, vor der alle Datenintegrationskonzepte stehen, ist der Umgang mit lückenhaft vorliegenden Daten, welche zumeist auch noch aus verschiedensten „Quellen“ (bspw. Unternehmenseinheiten) bereitgestellt werden. Hier bietet das Konzept des *Data Fusion* einen möglichen Ansatz um mit Hilfe von geeigneten statistischen Verfahren mögliche Lücken innerhalb von Date zu schließen. Seinen Ursprung hat *DataFusion* im Bereich Sensordatenintegration, wird jedoch auch in zunehmendem Maße im Unternehmensumfeld eingesetzt (Basila 2008).

6.1.1.3 Enterprise Content Management

Unter dem Begriff *Enterprise Content Management (ECM)* ist ein Ansatz zu verstehen, der das Management von Daten innerhalb eines Unternehmens ganzheitlich abdeckt. Der Begriff ECM ist vom Branchenverband „Association for Information and Image Management international“ (AIIM) als Sammlung von Strategien, Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung der folgenden Ziele definiert: Erfassung (Capture), Verwaltung (Manage), Speicherung (Store), Bewahrung (Preserve) und Ausgabe (Deliver) von „Content“ und Dokumenten zur Unterstützung von organisatorischen Prozessen. Der Begriff „Content“ umfasst beliebige Inhalte, die in elektronischer Form vorliegen. Content wird außerdem in dynamischen, veränderbaren (z. B. Dokumente, die sich in Bearbeitung befinden) sowie unveränderbaren Content (z. B. archivierte Dokumente) unterschieden (Kampffmeyer et al. 2006, S. 18). Die fünf Ziele des ECM können entweder in Kombination oder auch alternativ getrennt durch (Einzel-)Anwendungen erfüllt werden. Unter solche Anwendungen fallen z. B. Dokumentenmanagementsysteme, Groupware, sowie Anwendungen zur Kollaborationsunterstützung, Web Content Managementsysteme, Archiv- und Ablageverwaltungssysteme und Lösungen aus dem Bereich Workflow- und Business Process Management (BPM) (siehe Abschn. 6.2.2).

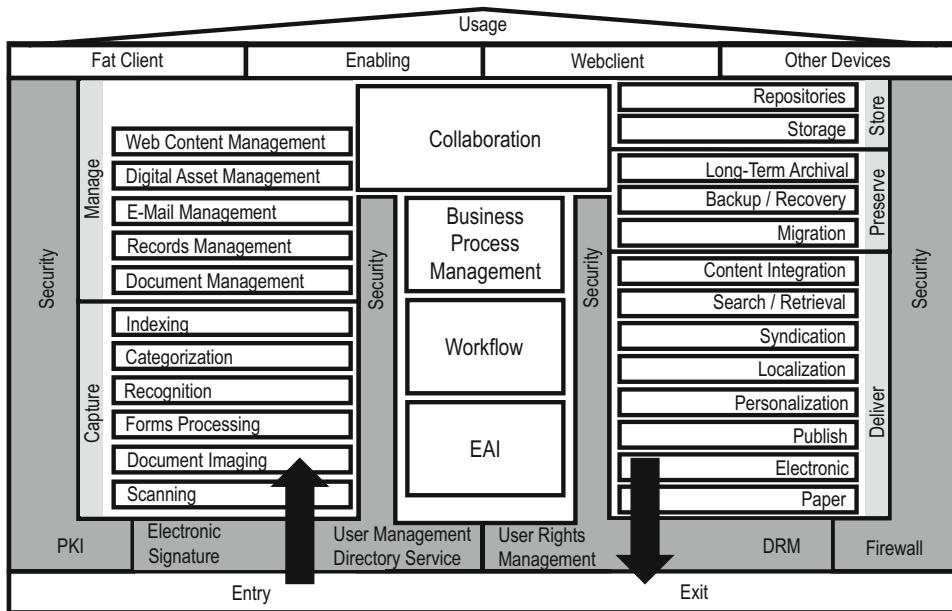


Abb. 6.4 Das Enterprise Content Management Haus (Quelle: Kampffmeyer 2006, S. 25)

Basierend auf einer Darstellung der AIIM stellt Abb. 6.4 den Informationsfluss in einem Unternehmen im Kontext des ECM in der metaphorischen Form eines Content Management Hauses nach Kampffmeyer (2006) dar. Die einzelnen Etagen beinhalten die Anwendungsfelder, die im Kontext des ECM eingesetzt werden. Informationen durchlaufen das Unternehmen und damit die Anwendungsfelder des ECM den Pfeilen folgend von links unten über alle Ebenen hinweg nach rechts unten. Zudem sind sicherheitskritische Bereiche optisch, mittels „security“ voneinander getrennt. Solch eine Trennung kann bspw. auf Grund von gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendig werden, bei der nicht jede Unternehmenseinheit vollen Zugriff auf alle Datenhaben darf.

6.1.2 Datenarchitektur

Die Verwaltung von Daten mithilfe von Datenbanksystemen setzt die Erstellung eines Datenmodells voraus. Der Aufbau eines solchen *unternehmensweiten Datenmodells*, das eine ganzheitliche Darstellung der Datenobjekte aller Bereiche des Unternehmens abbildet, erfordert ein systematisch-konstruktives Vorgehen.

- Ziel der **Datenmodellierung** ist die Beschreibung von Unternehmensdaten in einem Datenmodell.

Die Aufgabe der Datenmodellierung findet noch vor jeglicher Umsetzung bzw. Implementierung von Lösungen zum Management der Daten statt. Dabei ist es nötig, die vorhandenen Daten vollständig und systematisch zu modellieren. Versäumnisse während der Modellierung ziehen in späteren Phasen der Umsetzung kostspielige Anpassungen nach sich oder machen eigentlich notwendige Anpassung im schlimmsten Fall gänzlich unmöglich (Kemper und Eickler 2011, S. 29).

Die IKT betreffende Entscheidungen, sollten vorrangig aus dem Blickwinkel der Daten unter Berücksichtigung verschiedener Entscheidungsparameter geprüft werden (Becker 1993, S. 30). Zwar hat sich in Bezug auf das *Datenbankmodell* mittlerweile das relationale Datenmodell in den Unternehmen mehrheitlich durchsetzen können, jedoch zeigen insbesondere objektorientierte, objektrelationale und Non-Standard-Datenbanken Entwicklungsperspektiven auf. Zudem existieren neue Ansätze filebasierter Datenbanken als auch Verwaltungsstrategien (Stichwort: Map&Reduce) die selbst den Umgang mit sehr großen Datenmengen ermöglichen (Dean und Ghemawat 2008). Die Auswahl des geeigneten Datenbankmanagementsystems hängt u. a. von dem zugrunde liegenden Datenbankmodell und weiteren Entscheidungsparametern, wie z. B. Marktpräsenz, Preis, Integrationsmöglichkeiten mit anderen Systemen, Performance und Einhaltung von Normen ab. Die Möglichkeiten der *Datenverteilung* ergeben sich aus der Kombination der ausgewählten Hardware-Architektur und dem Datenbankmanagementsystem.

Bei der Auswahl des formalen Beschreibungsverfahrens für das Datenmodell sollte darauf geachtet werden, dass dieses Verfahren der Modellierungstechnik angemessen ist. So wird das *Entity-Relationship-Modell* (ERM) in erster Linie zur Darstellung des relationalen Datenmodells verwendet, während sich die *Unified Modeling Language* (UML) vornehmlich zur objektorientierten Modellierung eignet. Im Rahmen der Modellierung ist zu diskutieren, ob die Daten unter Berücksichtigung aller Normalisierungsregeln gespeichert werden sollen, wie unscharfe und aggregierte Daten zu modellieren sind und wie die Modellierung der Zeit durchgeführt werden soll.

Um Lücken und redundante Bausteine in der Informationsstruktur eines Unternehmens erkennen zu können, werden Integrationsmodelle angewandt. Abhängig davon, ob die Daten- oder Funktionsintegration Betrachtungsgegenstand ist, werden *Unternehmensdaten-* und *Unternehmensfunktionsmodelle* unterschieden. Oftmals wird von folgender Begriffsformel ausgegangen (Mertens und Knolmayer 1998, S. 165):

- **Unternehmensmodell** = Unternehmens- + Unternehmens-
datenmodell funktionsmodell

Durch das Unternehmensdatenmodell sollen die Zusammenhänge zwischen den fachlichen Aufgaben in einem Unternehmen und den dafür erforderlichen Daten verdeutlicht werden. Gleichzeitig werden für verschiedene Aufgaben gemeinsam verwendete Daten identifiziert und die Voraussetzungen für eine datenorientierte Integration verschiedener Systemkomponenten geschaffen. Der Verwendungskontext der im Unternehmensdaten-

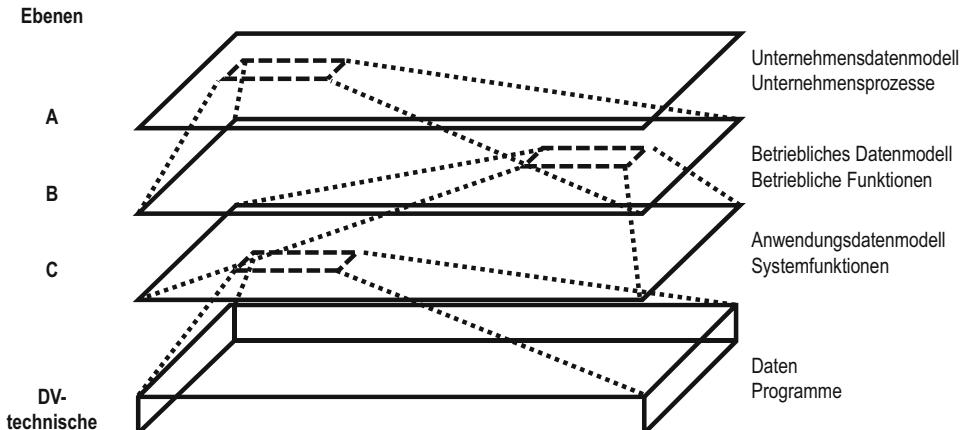


Abb. 6.5 ABC-Klassifizierung der Daten und Funktionsmodelle (Quelle: Eigene Darstellung)

modell spezifizierten Daten wird im Unternehmensfunktionsmodell beschrieben (Mertens und Knolmayer 1998, S. 204).

Je nach Verwendungsebene und Aggregation werden Daten- und Funktionsmodelle der Ebenen A, B und C sowie der DV-technischen Ebene unterschieden (vgl. Abb. 6.5). Unternehmensdaten- und -funktionsmodell sind Entitäten (vgl. Abschn. 3.5) der Ebene A. Diese Ebene enthält weniger – jedoch abstraktere – Entitäten als Ebene B, auf der betriebsspezifische Entitäten definiert sind. Auf Ebene C werden den Entitäten der Ebene B noch Informationen für einzelne Anwendungen hinzugefügt.

6.1.3 Datenbanksysteme

Wurde ein unternehmensweites Datenmodell durch den Einsatz entsprechender Modellierungstechniken erstellt (vgl. Abschn. 3.5), so folgt daraufhin die technische Implementierung des Modells sowie der Strategien zum Datenmanagement – unter Verwendung eines geeigneten Datenbanksystems.

6.1.3.1 Komponenten eines Datenbanksystems

Ein Datenbanksystem besteht aus einer Menge von Daten (der eigentlichen Datenbasis oder auch Datenbank) sowie einer Menge von Programmen (genannt Datenbankverwaltungssystem oder auch Datenbankmanagementsystem), die den Zugriff und die Modifikation der Daten auf kontrollierte Weise ermöglichen.

Die Datenbasis des Datenbanksystems wird auch als permanenter oder materialisierter Speicher bezeichnet (Härder und Rahm 2001). Sie enthält Informationseinheiten, die miteinander in Beziehung stehen und zur Steuerung und Kontrolle eines Aufgabenbereichs notwendig sind (Kemper und Eickler 2009, S. 17). Die Einheit von Programmen zur Ver-

waltung der Datenbasis wird *Datenbankverwaltungssystem* (Kemper und Eickler 2009) oder Datenbankmanagementsystem (engl. *Database Management System*, kurz *DBMS*) genannt.

Datenbankverwaltungssysteme bestehen aus einer Menge von Programmen, die Administration, Nutzung und Modifikation der Datenbasis ermöglichen, wobei die Integrität, Konsistenz und Sicherheit der Daten sicher gestellt werden soll (Date 2004, S. 43 ff.; Kemper und Eickler 2009, S. 17). Im Einzelnen hat das Datenbankmanagementsystem für die Synchronisation der Benutzeraktivitäten, die Datenspeicherung, das Anlegen von Zugriffspfaden, den Datenzugriff, die Datenauswertung, die Gewährleistung der Datenbankintegrität und -konsistenz, das Prüfen von Zugangsberechtigungen und das Protokollieren ein- und ausgehender Daten Sorge zu tragen. Die Arbeitsweise des Datenbankverwaltungssystems kann sehr unterschiedlich sein, da viele Realisierungsmöglichkeiten denkbar sind (Schlageter und Stucky 1983, S. 37).

- Zu den **Hauptaufgaben eines Datenbankverwaltungssystems** gehören: Datenadministration, Datennutzung bzw. -manipulation, Datensicherheit bzw. Datenintegrität und die Anwendungsunterstützung (Date 2004, S. 43 ff.).

Zur optimalen Erfüllung seiner Aufgaben besteht das Datenbankmanagementsystem aus verschiedenen Teilsystemen. Beispielsweise verwaltet das Teilsystem *Steuerdatenbearbeitung* die Strukturdefinition der Daten und ist für die Leistungssteuerung zuständig. Zu den *Datenbank-Administrationshilfen* zählen vor allem Werkzeuge für den Schemaentwurf sowie die Massendatenhaltung. Unter *Endbenutzerbedienung* fallen die Sprachprozessoren, die Editoren und das Berichtswesen. Der *Kern-Datenbasisverwalter* führt den eigentlichen Zugriff auf die Datenbasis durch und ist für die meisten Aspekte der Datenmanipulation, Organisation des Mehrbenutzerbetriebs, Integrität der Datenbasis aber auch der Leistungssteuerung verantwortlich.

Die Verwaltung von Daten und Funktionen anhand von Standardisierungsrichtlinien und internationalen Normen wird von der *Datenadministration* übernommen. Zur unternehmensweit abgestimmten, einheitlichen und konsistenten Verwendung von Datenobjekten werden so genannte *Data-Dictionary-Systeme* eingesetzt, die aus einem Data Dictionary (Datenkatalog) und einem Software-System bestehen. Datenkataloge können als Referenzlisten verstanden werden, die Informationen (Metadaten) über die Struktur enthaltener Daten, Anwendungsprogramme und Datenzugriffe, Umgebung der Anwendungsprogramme und Lokalisierung der Daten enthalten (Heinrich 1992, S. 394 ff.). Ein Metadaten-Referenzmodell, welches einen Austausch zwischen Data Warehouses verschiedener Hersteller ermöglicht, ist das *Common Warehouse Metamodell* (CWM) (vgl. Melchert et al. 2003), welches von der Object Management Group (OMG) als Standard verabschiedet wurde (OMG 2003).

Datenkatalog-Systeme (Data-Dictionary-Systeme) können nach folgenden Merkmalen systematisiert werden (Heinrich 1992, S. 401):

- Ein Data-Dictionary-System wird als *passiv* bezeichnet, wenn es ausschließlich zur Benutzerinformation über Datenstrukturen und Verwendungsverweise dient. Es wird als *aktiv* bezeichnet, wenn darüber hinaus noch Dateien, Datenbanken, Reports- oder Anwendungsprogramme generiert werden.
- Ein Data-Dictionary-System wird als *abhängig* bezeichnet, wenn die Verwaltungsfunktionen von einem bestimmten DBMS übernommen werden. Es ist hingegen *unabhängig*, wenn es über eine eigene Management-Software und über Schnittstellen zu anderen DBMS verfügt.
- Ein Data-Dictionary-System wird als *primär* bezeichnet, wenn es explizit auf Datenkatalog-Systemfunktionen ausgerichtet ist. Sind diese Funktionen nur Teil eines anderen Software-Systems, nennt man es *sekundär*.

Ziel der *Datennutzung* ist das Bereitstellen von *Auswertungs- und Reportfunktionen* – unter der Einhaltung von Datenschutzrichtlinien. Die Bereitstellung dieser Funktionen wird durch eine Datenbanksprache unterstützt. Datenbanksprachen lassen sich in *Datenbankbeschreibungssprachen* zur exakten Beschreibung aller Datenbankobjekte, in *Abfragesprachen* zur Extraktion von Objekten und in *Manipulierungssprachen* zur Veränderung der Objekte untergliedern.

Bei der Frage nach der *Sicherheit der Daten* stehen Aspekte der Zuverlässigkeit oder Anwendungssicherheit des Datenbanksystems (im Englischen durch den Begriff *safety* bezeichnet) sowie den Schutz vor beabsichtigten Angriffen auf das Datenbanksystem und dessen Datenbasis (im Englischen durch den Begriff *security* bezeichnet) im Vordergrund. Der Begriff der Zuverlässigkeit beinhaltet im Speziellen die Ablauf- und Ausfallsicherheit des Datenbanksystems, diese wird beispielsweise durch Maßnahmen wie redundante Datenspeicherung, das Erstellen und das Vorhalten von Sicherungskopien oder dem Einsatz von zertifizierter Software sichergestellt. Schutz vor beabsichtigten Angriffen auf die Datenbasis betrifft vornehmlich den Aspekt der Zugriffskontrolle. Identifikation, Authentisierung, Autorisierung und Zugriffskontrolle sind Aufgaben, die Datenbankmanagementsysteme die dies gewährleisten müssen (Kemper und Eickler 2009).

Eine weitere Aufgabe eines DBMS ist die Unterstützung von Anwendungen. Zur *Anwendungsunterstützung* zählen u. a. Werkzeuge zum Tuning des DBMS und Statistikprogramme zur Auswertung von Datenbankaktivitäten.

Die Auswahl des geeigneten Datenbankmanagementsystems hängt bspw. von dem zugrunde liegenden Datenbankmodell und weiteren Entscheidungsparametern, wie z. B. Marktpräsenz, Preis, Integrationsmöglichkeiten mit anderen Systemen, Performance sowie der Einhaltung von Normen ab. Die Möglichkeiten der *Datenverteilung* ergeben sich aus der Kombination der ausgewählten Hardware-Architektur und dem Datenbankmanagementsystem.

6.1.3.2 Architektur eines Datenbanksystems

Bezüglich der Architektur eines Datenbanksystems wurde vom ANSI/SPARC (American National Standards Institute/Standards Planning and Requirements Committee) eine Drei-Ebenen-Architektur vorgeschlagen (Härder und Rahm 2001).

- Die **externe Ebene** beschreibt die benutzer- sowie anwendungsspezifischen Sichten auf die Datenstruktur des Datenbestands. Eine Anwendung arbeitet in der Regel nicht mit dem gesamten Datenbestand, sondern interagiert lediglich mit einem spezifischen Teilausschnitt. Beispiele hierfür sind bestimmte Sichten (Views) auf den Datenbestand die durch Formulare, Listen oder Masken einer Anwendung impliziert sind. Die Beschreibung der Daten dieser Ebene erfolgt bspw. über die *Data Manipulation Language (DML)*.
- Auf der **konzeptuellen Ebene** wird beschrieben, welche Daten in der Datenbank abgelegt werden und wie diese zueinander in Relation stehen. Diese Ebene enthält die Beschreibung aller notwendigen Daten, die im Zusammenhang mit dem Datenbankmanagementsystem und der Gesamtheit der darauf aufbauenden Anwendungen benötigt werden. Die Beschreibung der Daten und Relationen erfolgt mittels der *Data Description Language (DDL)*. Ziel ist vor allem eine redundanzfreie sowie vollständige Darstellung der zu speichernden Informationen.
- Auf **interner Ebene** wird beschrieben, wie die Daten physisch behandelt werden, d. h. wie und wo diese abzuspeichern sind und wie auf diese zugegriffen wird. Zur Beschreibung dieses physischen Modells dient die *Data Storage Definition Language (DSDL)*. Ziel ist ein möglichst performanter Zugriff auf die in der Datenbank abgelegten Daten.

6.1.3.3 Systemintegration

Damit die in den vorangegangenen Kapiteln aufgezeigte Integration von Einzelanwendungen gelingt, wird mitunter auf das Konzept des Enterprise Service Bus (Schulte 2002) zurück gegriffen – meist Hand in Hand mit dem Aufbau einer Service orientierten Architektur (engl. Service Oriented Architecture kurz: SOA).

Ein Enterprise Service Bus (ESB) ist eine Architektur, die Web Services, Message-orientierte Middleware, intelligentes Routing und Transformationen (aus)nutzt. ESBs fungieren als ein leichtgewichtiges, allgegenwärtiges Integrationsgerüst, durch welches Softwaredienste und Anwendungskomponenten fließen (Schulte 2002, S. 2 ff).

Ziel ist es, die in einem Unternehmen meist in verteilter Art und Weise bereitgestellten (Web)Services über eine Integrationsschicht gebündelt und einheitlich ansprechbar zu machen. Beispielsweise werden in zunehmendem Maße Einzelapplikationen über eben eine solche Zwischenschicht (ESB) integriert und bspw. via Web-Frontend den Anwendern in einheitlichem Erscheinungsbild präsentiert. Ob es sich dabei nun um eine Einzelanwendung oder ein Zusammenspiel von vielen Teilanwendungen handelt, bleibt dem (End-)Nutzer verborgen. Die Vorteile die sich hieraus ergeben sind: Durch die Trennung von Geschäfts- zu Integrationslogik ist es möglich weiterführende Integrationsaufgaben

außerhalb der eigentlichen Dienste zu bearbeiten – die eigentlich zu integrierende Anwendung muss hierzu nicht kurzzeitig abgeschaltet werden. Zudem verringert dieser Umstand die Komplexität der zu beherrschenden Systeme, was wiederum auf den modularen und mitunter auch verteilten Aufbau des ESB zurückzuführen ist. Darüber hinaus existieren bereits vorkonfigurierte Einzelmodule am Markt, die einen schnellen Aufbau eines ESB ermöglichen.

6.2 Management der Prozesse

In diesem Kapitel wird das Management der Prozesse basierend auf den Fragen:

- Was ist ein Prozess? und
- Was sind die Ziele, Aktivitäten und Methoden des Geschäftsprozessmanagements?

als Ansatz zum Gestalten, Dokumentieren und Verbessern der Unternehmensaktivitäten vorgestellt.

Das Geschäftsprozessmanagement (engl. *Business Process Management (BPM)*) hat als oberstes Ziel, bei der Erreichung der Unternehmensziele zu unterstützen. Im Falle der Ausrichtung der Prozesse an die Unternehmensstrategie müssen Unternehmen die Fähigkeit besitzen, sich den verändernden Rahmenbedingungen anzupassen (vgl. Becker et al. 2012, S. 300). Die anhaltenden Diskussionen um den *kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP)* oder die Reorganisation betrieblicher Abläufe *Business Process Reengineering (BPR)* zeigt, dass viele Unternehmen in der Optimierung der Prozesse einen wichtigen Ansatzpunkt zur Effizienzsteigerung ihrer Organisation sehen. Häufig werden Prozesse durch Software unterstützt, weshalb das Management der Prozesse aus der Sicht des IM eine wichtige Rolle spielt. In diesem Kapitel werden Grundlagen gelegt, Methoden zur Prozessmodellierung vorgestellt, die Verwendung von Referenzmodellen diskutiert und Kriterien zur Prozessbeurteilung dargestellt.

6.2.1 Grundlagen der Prozessorientierung

Wie in Abschn. 3.3 dargestellt, lassen sich Prozesse als eine Folge von logischen Einzelfunktionen, zwischen denen Verbindungen bestehen, beschreiben.

Unternehmen versuchen ihre Prozesse zu verbessern, um nach dem ökonomischen Prinzip knappe Produktionsfaktoren optimal einzusetzen (Thommen und Achleitner 2006). Der Verwirklichungsgrad dieses Prinzips wird durch die *Effizienz* gemessen, welche die Beziehung zwischen erbrachter Leistung und Ressourceneinsatz beurteilt (Thommen und Achleitner 2006). Effiziente Prozesse erreichen demnach den gewünschten Output mit minimalem Aufwand (Harrington 1991). Damit adressiert die Prozesseffizienz primär den Profit des Prozessbesitzers, das Unternehmen. Jedoch hat nicht nur

die Effizienz bei der Outputerstellung einen Einfluss auf den Erfolg eines Unternehmens. Es muss auch der richtige Output erzeugt werden, der am Markt abgesetzt werden kann. Hierbei spricht man von Effektivität. Die *Effektivität* beschreibt das Ausmaß, in dem der Output eines Prozesses oder Teilprozesses die Bedürfnisse und Erwartungen seiner Kunden befriedigt (Harrington 1991). Effektivitätskriterien beziehen sich somit auf die als Output erzeugten Produkte und Dienstleistungen (Harrington 1991; Osterloh und Frost 2006). Um einen Prozess effektiv zu gestalten, müssen alle Anforderungen an den Output bekannt und in messbaren Kriterien beschreibbar sein (Harrington 1991; Osterloh und Frost 2006). Darüber hinaus ergänzen Effizienz und Effektivität einander. Denn um einen Prozess effizient gestalten zu können, müssen zunächst Inhalte oder Ziele des Geschäftsprozesses entwickelt werden. Die effiziente Durchführung eines ineffektiven Prozesses wäre nicht zielführend (Osterloh und Frost 2006). Sowohl Effektivitäts- als auch Effizienzziele müssen daher gleichermaßen verfolgt werden, um den Output in hoher Qualität und kostengünstig und schnell herstellen zu können (Melao und Pidd 2000).

Effektivität und Effizienz sind allgemeine Begriffe um die Leistung von Prozessen zu beschreiben. Oftmals werden zur ersten Detaillierung der Prozesseffizienz und -effektivität *Zeit-, Kosten- und Qualitätskriterien* genannt (Limam Mansar und Reijers 2007; Münstermann et al. 2010). Darüber hinaus beschäftigen sich viele Autoren mit der Klassifizierung von Prozessen (z. B. Lillrank 2003; Picot und Rohrbach 1995) und verwenden zur Einordnung Kriterien, die ebenfalls einen Einfluss auf die Performance haben (z. B. Standardisierung, Automatisierung) (Ley et al. 2012). Ein häufig genanntes Hauptziel der Geschäftsprozessverbesserung ist die Steigerung der *Kundenzufriedenheit*, die durch das Ergebnis eines Prozesses ausgelöst wird. Je nach Organisationsform sind neben den internen Kunden (Profit-Center-Organisationen) auch externe Kunden relevant. Die Beurteilung von Geschäftsprozessen sollte anhand von genau definierten Kriterien erfolgen, welche sich an den Kundenerwartungen messen lassen (Gaitanides 2007, S. 203). Wird die Kundenzufriedenheit als Erfüllungsgrad der Kundenwünsche, die sich auf ein fehlerfreies, kostengünstiges und rechtzeitig bereitgestelltes Prozessprodukt beziehen, aufgefasst, können drei wesentliche *Beurteilungskriterien* zur Bewertung von Prozessen identifiziert werden:

- *Qualität*: Wird der Prozess hinsichtlich seiner Qualität beurteilt, dann ist zu messen, inwieweit das Prozessergebnis einer bestimmten Zielvorstellung entspricht und somit die Anforderungen erfüllt. Zur Sicherung der Qualität des Prozessergebnisses können zusätzliche Funktionen der *Qualitätssicherung* in den Prozessablauf integriert werden.
- *Zeit*: Die Beurteilung der Zeit eines Prozesses bezieht sich in der Regel auf die *Durchlaufzeit* des Prozesses vom Start- bis zum Endzeitpunkt. Sie entsteht als Summe aus den Einzelzeiten der Bearbeitungs-, Kontroll-, Transport-, Rüst- und Liegezeit, die für die unterschiedlichen Prozesselemente ermittelt werden müssen. Zur Beurteilung der Zeiten werden häufig nicht nur Durchschnittswerte, sondern auch Bandbreiten der zeitlichen Schwankungen durch die Erfassung von minimalen bzw. maximalen Zeiten berücksichtigt.

- **Kosten:** Zur Beurteilung der Kosten ist es notwendig, die Einzelkosten für die Ausführung der einzelnen Prozesselemente zu ermitteln. Dazu zählen neben den Bearbeitungskosten (z. B. für Verbrauchsmaterialien oder die Bereitstellung von Rechnerleistung) auch Transport- und Kommunikationskosten. Einige Arbeiten beschäftigen sich mit der Integration von Prozesskostenrechnung und Workflow Management Systemen, die eine kostenrechnerische Beurteilung von Prozessen erleichtern könnte (Weiß und Zerbe 1995).

Je nach Zielsetzung des Prozesses sind diese Beurteilungskriterien unterschiedlich zu gewichten: Strebt ein Unternehmen eine möglichst schnelle Befriedigung von Kundenbedürfnissen an, ist eher mit einer *Prozessoptimierung* im Sinne einer *Durchlaufzeitminimierung* zu rechnen; für interne Prozesse, die keinen direkten Bezug zu externen Marktpartnern haben (Back-Office Prozesse), stellen *Effizienzgesichtspunkte* eine zentrale Herausforderung für das Prozessmanagement dar. Aus den Beurteilungskriterien Qualität, Zeit und Kosten lassen sich viele Prozesskennzahlen ableiten. Eine Systematik für *Prozesskennzahlen* schlägt Rehäuser (1999) vor.

Die *Prozessauflösung* – Prozesszerlegung oder Prozessdekomposition – erlaubt die Gliederung eines Prozesses nach verschiedenen Kriterien. Die *vertikale Prozessauflösung* führt zur Identifikation übergeordneter und untergeordneter Prozesselemente (*Prozesshierarchisierung*). In Abb. 6.6 wird jeder der Hauptprozesse in Untermengen gegliedert. Diese werden als Subprozesse bezeichnet. Auch Subprozesse können ihrerseits in weitere Subprozesse unterteilt werden, der Detaillierungsgrad lässt sich somit an die Anforderungen der Darstellung anpassen. Die unterste Ebene kann einzelne Tätigkeiten darstellen.

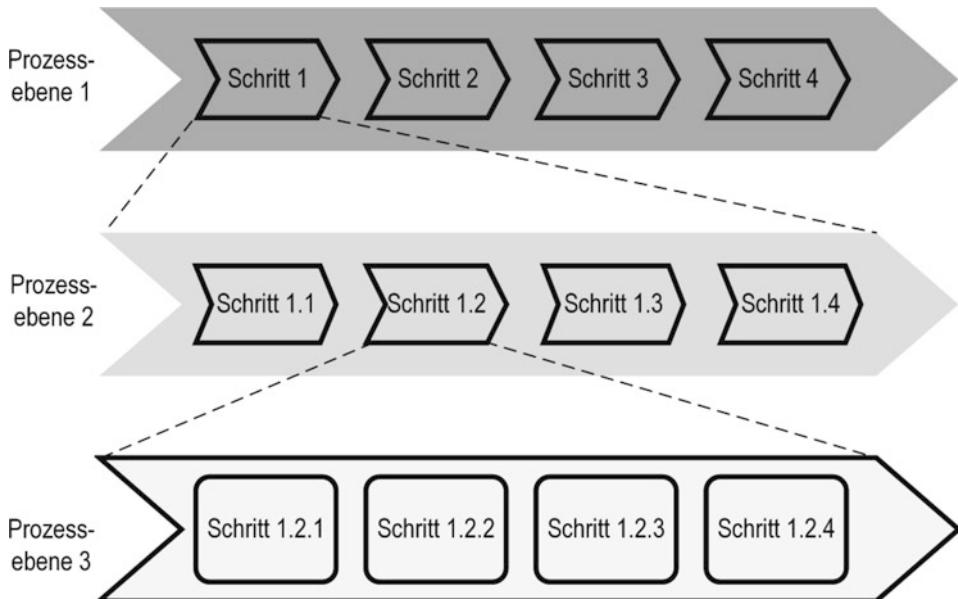


Abb. 6.6 Prozessauflösung (Quelle: Eigene Darstellung)

Auf einem hohen Aggregationsgrad wird der Untersuchungsgegenstand häufig als Geschäftsprozess bezeichnet, wenn dieser der Erfüllung der obersten Ziele der Unternehmung (Geschäftsziele) dient und das zentrale Geschäftsfeld beschreibt (vgl. Nordsieck 1972). Die *horizontale Prozessauflösung* zielt auf die inhaltliche Trennung von Prozessen auf der gleichen Abstraktionsebene hin. Durch die Prozessabgrenzung werden Funktionen zu Funktionsfolgen bzw. Prozessen zusammengefasst.

Als Ergebnis der Prozessauflösung entsteht die Menge aller Prozesselemente, der Über- und Unterordnungsbeziehungen sowie der Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen zwischen den Elementen.

Im Bemühen, die heute vom Wettbewerb geforderte gleichzeitige Erschließung von Zeiteinsparungs- und Kostensenkungspotenzialen zu realisieren, treten nach einer allgemeinen Abkehr vom tayloristischen Gestaltungsparadigma die Geschäftsprozesse und ihre gezielte Gestaltung in den Vordergrund. Eine ganzheitliche Fokussierung auf Prozesse statt auf Funktionen, die lediglich Teilstücke eines Prozesses darstellen, erscheint erfolgsbestimmend. So hat bereits Nordsieck (1931) auf die Bedeutung der Gestaltung der Abläufe hingewiesen. Obwohl schon in vorherigen Jahrzehnten die Ablauforganisation gleichbedeutender Bestandteil der Lehre und Forschung war, kann doch festgehalten werden, dass die Unternehmensprozesse seit Beginn der 1990er Jahre in den Mittelpunkt des allgemeinen Forschungsinteresses gerückt sind. Während zu dieser Zeit die interne Reorganisation im Zentrum des Interesses stand, so wird heute zunehmend die Bedeutung zwischenbetrieblicher und wertschöpfungskettenübergreifender oder branchenbezogener Prozesse erkannt (Krcmar und Leimeister 2001, S. 29).

Die Begriffe *Prozess* und *Prozessmodellierung* wurden bereits in Abschn. 3.3 behandelt. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass die Praxis keine allgemeingültige, sondern eine stark unternehmensspezifische Definition für die Begriffe *Vorgang* und *Prozess* hat (Elgass 1996). Das für den Erfolg von Reorganisationen so wichtige *Prozessdenken* hat also oft unterschiedliche inhaltliche Bedeutungen.

6.2.2 Ziele und Aktivitäten des Business Process Management

Maßnahmen des *Business Process Management (BPM)* orientieren sich an unterschiedlichen Zielvorstellungen (Gaitanides et al. 1994). Dabei muss zwischen der Bewertung des Geschäftsprozessmanagements und dem Controlling von Geschäftsprozessen unterschieden werden (Gaitanides 2007, S. 203). Nach Gaitanides et al. (1994, S. 3) umfasst das BPM planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Wertschöpfungskette eines Unternehmens hinsichtlich Qualität Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit. Eine Ausrichtung auf die strategischen Ziele sowie auf die Bedürfnisse der relevanten Interessensgruppen ist dabei unerlässlich. Becker et al. (2012) argumentiert, dass Innovationspotenziale in der gesamten Organisation freigesetzt werden können, da strukturiert modellierte Prozesse Transparenz über die Verflechtung der einzelnen Arbeitsschritte liefern.

Die Aktivitäten, die sich in Folge dieser Erkenntnis hinter dem Begriff BPM verbergen, sind mannigfaltig und betreffen sämtliche Teile des Unternehmens. Beim BPM handelt es sich um eine ganzheitliche Betrachtung und um eine strukturierte, analytische, funktionsübergreifende und kontinuierliche Verbesserung der Geschäftsprozesse (vgl. auch Lee und Dale 1998, S. 216). Diese werden mit Hilfe von Methoden, Techniken und Software in allen Phasen der Prozessanalyse (*Design, Konzeption, Einführung* und *Kontrolle*) unterstützt.

Van der Aalst et al. (2003, S. 4 f.) beschreiben den Lebenszyklus des BPM in vier Phasen. In der *Design-Phase* werden die Prozesse (re-)designed. In der *Konfigurationsphase* wird das Design implementiert. Danach kommt die *Prozess-Ingangsetzung*, in der die Geschäftsprozesse ausgeführt werden. In der *Diagnose-Phase* werden die Prozesse analysiert, um Probleme und Aspekte zu identifizieren, die verbessert werden können.

BPM wird häufig als ein vielschichtiges Phänomen bezeichnet, bei dem unterschiedliche, zum Beispiel menschliche, technische und organisatorische Facetten eine Rolle spielen (Jurisch et al. 2012a, 2012b). Eine Vielzahl an Faktoren und Aktivitäten müssen berücksichtigt werden, damit BPM zum Erfolg geführt wird. Erfolg in diesem Kontext bedeutet, dass die festgelegten Ziele erreicht werden. Demnach ist es für die Anwender von BPM von enorm großer Bedeutung, die verschiedenen Faktoren zu kennen.

Das die Faktoren und Aktivitäten des BPM sehr vielschichtig sein können zeigt die nachfolgende Abbildung von Rosemann und vom Brocke (2010) (siehe Abb. 6.7).

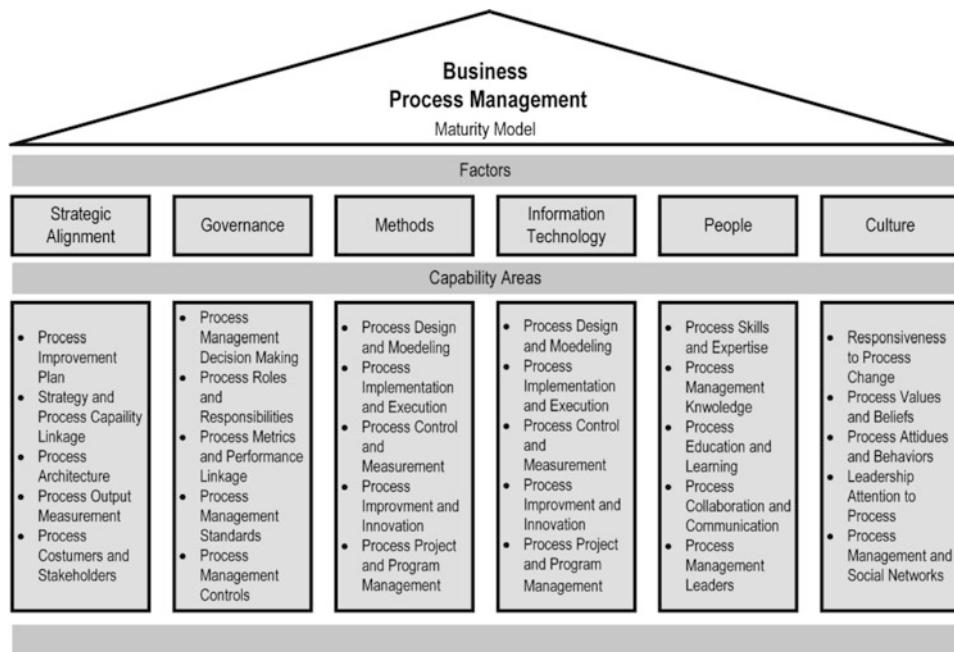


Abb. 6.7 Kernelemente des Business Process Managements (Quelle: In Anlehnung an Vom Brocke und Rosemann 2009, S. 112)

Rosemann und vom Brocke (2010) identifizieren sechs *Kernelemente des BPM*. Die einzelnen *Elemente* werden dabei folgendermaßen beschrieben:

- *Strategic Alignment*: Ein Abgleich des Geschäftsprozessmanagements mit der Gesamtstrategie einer Organisation soll zu einer engen bidirektionalen Verbindung zwischen den Zielen einer Organisation und deren Geschäftsprozessen führen. Dies ist Voraussetzung für eine kontinuierliche und effektive Verbesserung der Arbeitsleistung. Daraus resultierende Aufgaben für das Geschäftsprozessmanagement sind die richtige Positionierung von Prozessen sowie die Identifikation relevanter Anforderungen und Maßnahmen.
- *Governance*: Governance im Kontext des Geschäftsprozessmanagements beinhaltet die Aufstellung eines relevanten und klaren Rahmenwerks, das Treffen von Entscheidungen und der Festlegung von Vergütungen. Der Fokus liegt auf der Verteilung der damit verbundenen Rollen und Verantwortlichkeiten sowie der Kontrolle zur Aufrechterhaltung der Prozessmanagement-Qualität.
- *Methoden*: Methoden im Bereich des Geschäftsprozessmanagements sind Ansätze und Techniken mit Unterstützungs- und Enabler-Funktion für gleichbleibende Prozessmaßnahmen. Individuelle Methoden können auf wichtige, abstrakte Stufen des Prozess-Lifecycle angewendet werden, wie zum Beispiel dem Prozessdesign oder der Prozessimplementierung. Die Methoden unterstützen die Prozessimplementierung und somit die Transformation der Prozessmodelle in ausführbare Geschäftsprozesse.
- *Informationstechnologie*: Die Informationstechnologie setzt sich aus den Bereichen Software, Hardware und Informationsmanagement-Systemen zusammen, welche Prozessmaßnahmen ermöglichen und unterstützen.
- *Menschen*: Der Faktor Mensch wird definiert als Individuum oder Gruppe in Form eines Zusammenschlusses mehrerer Individuen, der seine Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten kontinuierlich im Umgang mit dem Geschäftsprozessmanagements mit dem Ziel der Verbesserung der Geschäftsleistung anwendet und einbringt. Der Fokus auf die genannten Merkmale kann als Betrachtung der sogenannten harten Faktoren des Menschen betrachtet werden, im Gegensatz zu den weichen Faktoren wie Verhalten und Einstellung.
- *Kultur*: Kollektivwerte und Überzeugungen beeinflussen die Einstellung und Verhaltensweisen in Bezug auf Prozesse und die Verbesserung der Geschäftsleistung. Obwohl diese Kriterien als weiche Faktoren bezeichnet werden, zeigen Erfahrungen, dass sie großen Einfluss auf den Erfolg der BPM-Maßnahmen nehmen. Die Organisationskultur ist dahingehend zu gestalten eine Umgebung zu schaffen, in der Änderungen erwünscht sind und die Durchführung der Maßnahmen unterstützt werden.

Franz und Kirchmer (2012) nehmen eine ähnliche jedoch zugleich auch noch umfangreichere Aufteilung der Elemente des BPM im Rahmen ihres *Accenture Process Reference Models* vor (siehe Abb. 6.8). Sie unterscheiden in ihrem Model zwischen dem Element *BPM Betrieb*, welches die Analyse des Wertbeitrags und Priorisierung der Geschäftspro-

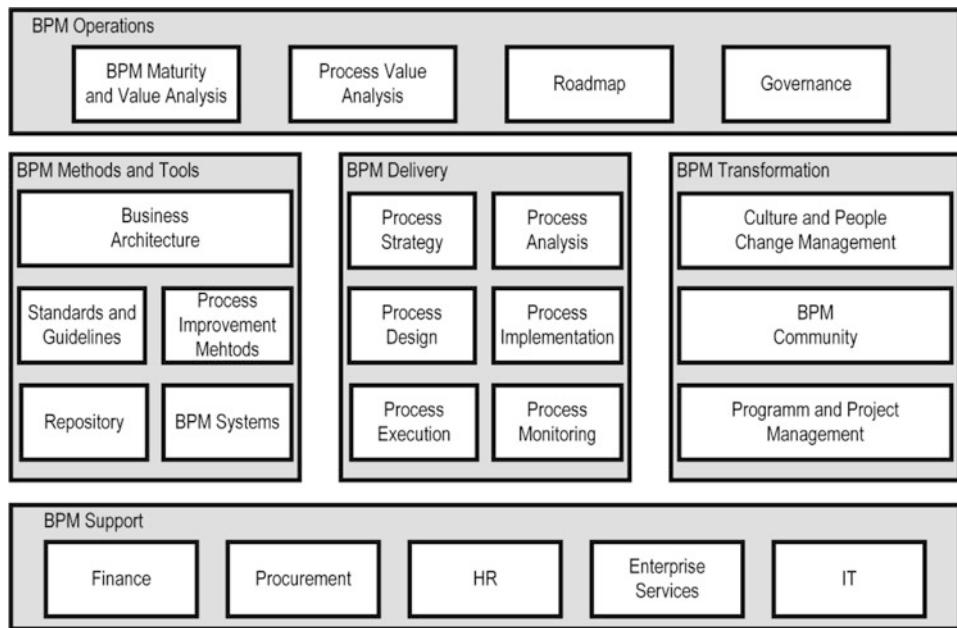


Abb. 6.8 Accenture Process Reference Model (Quelle: Franz und Kirchmer 2012, S. 38)

zesse umfasst. Des Weiteren wird in diesem Element eine Governancestruktur aufgesetzt und eine Roadmap für das Verbesserungsvorhaben aufgezeichnet. Das Element *BPM Methoden und Werkzeuge* umfasst alle die Taktiken, die notwendig sind, um die Ziele des BPM zu erreichen. Mithilfe von Methoden und Tools kann der Wertbeitrag des BPM überhaupt erst aktiviert werden. Im Rahmen der *BPM Ausführung* wird eine Art Vorgehensplan für die eigentliche *BPM Transformation* ausgearbeitet. Hier wird der Vorgehensansatz für die verschiedenen Aktivitäten (bspw. Prozessanalyse und -design) spezifiziert. Die *BPM Transformation* fokussiert auf das Managen und der Institutionalisierung der Veränderungen innerhalb der Organisation. Veränderungsprogramme reichen von großen (z. B. unternehmensweit) bis zu kleineren partiellen Veränderungen. Hierfür benötigt man das entsprechende Projekt und Programm Management, aber auch gezieltes Change Management und Training, um die von der Veränderung betroffenen Personen vorzubereiten und sie mit den nötigen Fähigkeiten auszustatten den Prozess später „leben“ zu können. *BPM Support* zielt darauf ab, dass die Veränderungen auch in den betroffenen Systemen, Prozess und Praktiken Einfluss findet.

6.2.3 Methoden des Business Process Management

Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Ansätze einer Leistungssteigerung bei Prozessen zu erzielen. Dies wären zum einen die *Prozesserneuerung (Revolution)* und zum anderen die *kontinuierliche Prozessverbesserung (Evolution)* (Koch 2011, S. 115). Kontinuierliche Prozessverbesserungen lassen sich „als kleine Veränderungen im laufenden Betrieb charakterisieren“ (Bulk und Faulhaber 2007, S. 397), wohingegen Prozesserneuerungen „als große Veränderungen in Ausnahmesituationen“ (Bulk und Faulhaber 2007, S. 397) beschrieben werden.

Business Process Reengineering (BPR) ist ein radikaler Prozessverbesserungsansatz, der mittels sprunghafter, innovativer Veränderungen ganzer Unternehmensprozesse versucht deren Leistung erheblich zu verbessern (Schmelzer und Sesselmann 2008, S. 23). Hier werden Veränderungen nicht kontinuierlich vollzogen, sondern einmalig. Das Ziel des BPR ist es, nachhaltige Produktivitätssteigerungen – im Gegensatz zu leichten, stetigen Produktivitätsverbesserungen – durch wesentliche Veränderungen der Prozesse zu erreichen, die typischerweise erst durch den Einsatz von IKT möglich werden (Sarkis 2008, S. 143). BPR ist ein für jedes Unternehmen erstrebenswerter Ansatz um eine Transformation des Unternehmens, sowie eine Leistungssteigerung zu erreichen (Davenport 1993, S. 299). Der Ansatz lässt sich grundlegend mit drei Schlüsselwörtern umschreiben. Diese Schlüsselwörter sind fundamental, radikal und Verbesserung um Größenordnungen (Hammer und Champy 1994, S. 48–50).

Oftmals wird in der Literatur auch von *Business Process Transformation* und *Business Process Innovation* gesprochen. Nicht selten sogar werden sie als unterschiedliche Prozessverbesserungsmethoden betrachtet. Grover und Markus betrachten Business Process Transformation als „bandwagon effect“ (Grover und Markus 2008, S. 1) zu bereits vorhandenen Prozessverbesserungsideen. Betrachtet man den Prozessablauf, die Organisation und die Ziele von BPT zeigt sich, dass es die Ideen von BPR verkörpert und bis auf unterschiedliche Notation nicht nennenswert erweitert. Business Process Innovation ist ein Begriff, welchen Davenport mit seinem gleichnamigen Werk 1993 ins Leben rief. Der Term BPI wird in der Literatur eher selten und fast ausschließlich von Davenport selbst verwendet. Abermals stellt man beim Vergleich der „Prozess Innovation“ und der „Prozessneuentwicklung“ fest, dass sich der Prozessablauf, die Organisation und die Ziele von BPI und BPR zu hundert Prozent überschneiden.

Beim BPR werden alle organisatorischen Grundannahmen hinterfragt, um unnötige organisatorische und kulturelle Restriktionen bei der Neugestaltung abzubauen: „Instead of embedding outdated processes in silicon and software, we should obliterate them and start over. We should ‚reengineer‘ our businesses: use the power of modern information technology to radically redesign our business processes in order to achieve dramatic improvements in their performance“ (Hammer 1990, S. 104). Folgende Grundprinzipien sind für das BPR charakteristisch (Hammer 1990):

- *Reengineering* bezieht sich nicht nur auf die Verbesserung von Prozessen innerhalb einer Arbeitsgruppe, sondern auf fundamentale Produktivitätssprünge aufgrund von radikaler Neugestaltung inter-funktionaler Kernprozesse der Unternehmen.
- Reengineering verlangt *induktives, diskontinuierliches Denken* und einen Clean-Sheet-of-Paper-Ansatzes, d. h., dass neue Möglichkeiten der Organisationsgestaltung vom potenziell Denkbaren, nicht vom derzeit Möglichen ausgehen.
- Die *atomare Organisationseinheit* ist das Prozessergebnis, nicht die Prozesseinzelaufgaben. Daraus folgt, dass sich eine Stelle verantwortlich für einen Prozess zeichnet (Prozessverantwortlicher).
- Kundenorientierung auf der Ebene des Prozessergebnis-Lieferanten und -Kunden.
- *Parallelisierung* der IT-Prozesse mit den physischen Arbeitsprozessen, d. h. Verarbeitung der Informationen dort, wo die Aktivitäten anfallen und die Informationen entstehen.

Schwarzer und Krcmar (1995) haben ein Gesamtkonzept für das Business Process Reengineering (BPR) entwickelt, welches ausgehend von den Faktoren *Organisation*, *Technologie*, *Menschen* und *Prozesse* die Teilbereiche *Prozessdesign*, *Methoden und Werkzeuge*, *Wahrnehmung und Verständnis* und *Prozessorientiertes Informationsmanagement*

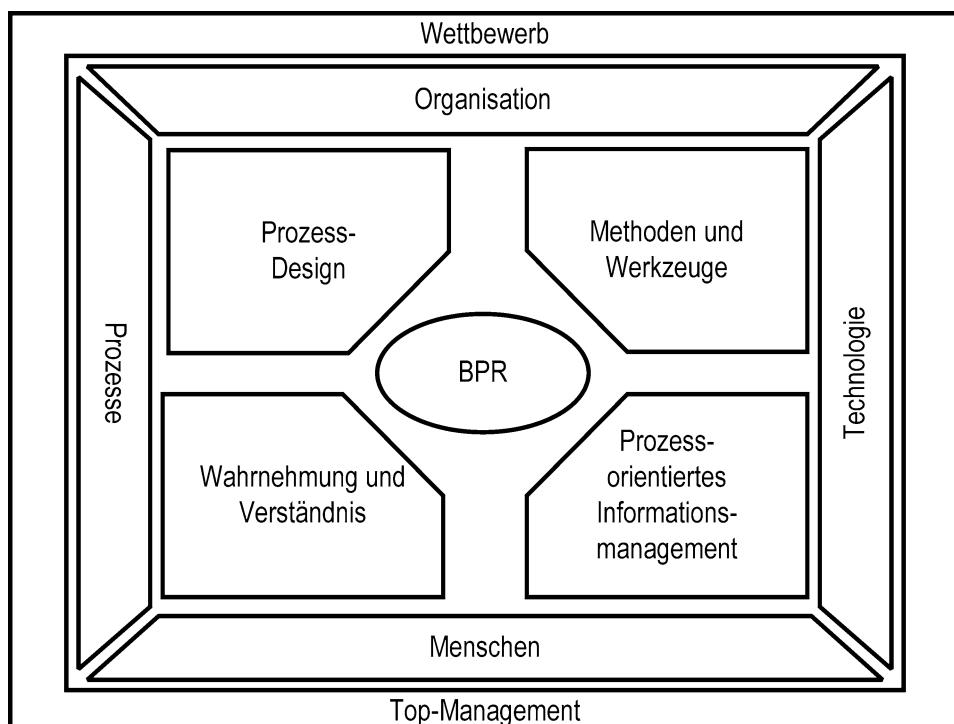


Abb. 6.9 Gesamtkonzept für Business Process Reengineering (Quelle: Schwarzer und Krcmar 1995, S. 179)

gement als relevante Bestandteile sieht (siehe Abb. 6.9). Diese und andere Arbeiten dienten als Grundlage für die Weiterentwicklung der Konzepte zum *Business Process Management (BPM)*.

Die Kernaktivität des BPR ist das Prozess-Design (Prozessgestaltung), bei der nicht nur die Aktivitäten selbst, sondern auch die Schnittstellen zwischen den Prozessen gestaltet werden müssen. Hierzu ist eine Analyse der Daten- und Informationsflüsse zwischen den Akteuren und Aktivitäten, aber auch zwischen den Prozessen notwendig. Die verschiedenen Möglichkeiten der Modellierung der Prozesse zwischen den Akteuren (organisatorische Einheiten) und den Aktivitäten wurde im Abschn. 3.3 beschrieben. Um die Interdependenzen zwischen den Prozessen darzustellen, eignen sich Prozess-Architekturen, die die Einordnung der Prozesse in das Unternehmensgefüge mit Über- und Unterordnungen sowie Abhängigkeiten aufzeigen. Abbildung 6.10 zeigt eine vereinfachte Prozess-Architektur, die zwischen Steuerungsprozessen, Leistungserstellungsprozessen und Unterstützungsprozessen unterscheidet.

Die Modellierung und Gestaltung komplexer Unternehmensstrukturen im Rahmen von BPR-Projekten ist kaum mehr mit Papier und Bleistift effizient durchführbar. Um die erforderlichen prozessorientierten IS zur Unterstützung der leistungsbezogenen Aufgaben des Unternehmens zu gestalten, sind geeignete Methoden und Werkzeuge erforderlich, die den gesamten Modellierungsprozess und die Handhabung sowie Pflege der Modelle unterstützen (Krcmar und Schwarzer 1994).

Abzubilden sind Trigger, Input, Output, Funktion, Daten, organisatorische Einheit, Anwendungssystem, Schnittstellenspezifikation und Kenngrößen (Kosten, Zeit, Qualität

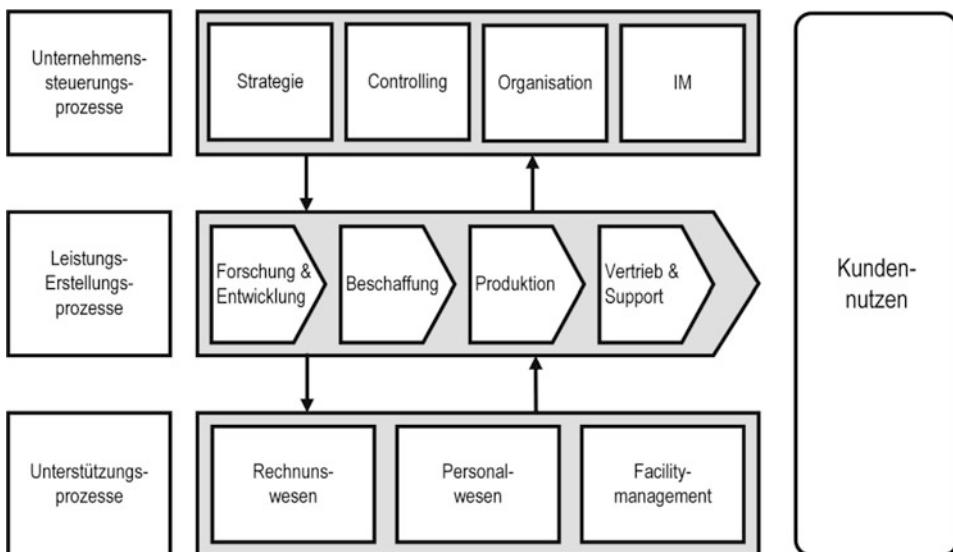


Abb. 6.10 Prozess-Architektur (Quelle: Eigene Darstellung)

und Flexibilität) eines jeden Prozesses. Die Werkzeuge zur Prozessgestaltung entstammen meist einem der folgenden vier Herkunftsbereiche:

- Unternehmensgesamtmodelle,
- originäre BPR-Methoden,
- Computer Aided Software Engineering (CASE),
- Workflow Computing.

Der Ansatz der *Unternehmensgesamtmodelle* stellt sich die Aufgabe, einen Gesamtüberblick über ein Unternehmen zu liefern und dabei von bestimmten, für den Verwendungszweck nicht erforderlichen Details zu abstrahieren.

Bei den Werkzeugen der originären BPR-Methoden steht die Unterstützung bei der Neugestaltung des Prozessablaufs im Vordergrund. Die aus dem Software Engineering stammenden *CASE-Werkzeuge*, z. B. die *Semantische-Objektmodell-Methode* (SOM-Methode) nach Ferstl und Sinz (1993), setzen die Software-Entwurfsprinzipien *Modularität* und *Abstraktion*, sowie insbesondere das hierarchische Funktionsmodellierungsprinzip um.

Die aus dem Bereich des *Workflow Computing* kommenden Werkzeuge sind aufgrund der Produktrivalität schwer einheitlich zu bewerten. Oft bleiben deren Prozessmodellierungskomponenten allerdings einige der oben geforderten Eigenschaften schuldig. Wie bei CASE gilt auch hier, dass neben einer meist guten Visualisierung oder auch Animation, bspw. auf Struktogramme, gefärbte Graphen und Petrinetze zurückgegriffen wird, wohingegen meist aber nur wenige Prozesskenngrößen einbezogen sind und darüber hinaus eine (verhandlungsgesteuerte) Gestaltung von Schnittstellen nicht möglich ist.

Die heute existierenden Methoden unterscheiden sich zum Teil erheblich. Im Großen sind Methoden zum geeigneten Vorgehen bei BPR-Projekten zu unterscheiden von mehr technischen Methoden zur detaillierten Modellierung der einzelnen Prozesse. Zur Methodencharakterisierung eignen sich die Kriterien *Abbildungsumfang* (welche Eigenschaften des Unternehmens können abgebildet werden), *Darstellungsqualität* (Verständlichkeit der Darstellungen), *Mächtigkeit* (Vorhandensein von Rahmen-, Referenz-, Analyse- und Simulationsmodellen), *Unterstützung des Modellierungsablaufs* (Werkzeugumfang für die Prozessabbildung und Prozessgestaltungsaktivitäten der BPR-Projektteams) sowie die *Modellierungsphilosophie* (Zuordnung zu den aktivitätsorientierten oder kommunikationsorientierten Methoden). Die Modellierungsphilosophie soll im Folgenden genauer erläutert werden:

- *Aktivitätsorientierte Ansätze* sind statische Ansätze, die sich auf die Modellierung der Input-Output Zusammenhänge eines Prozesses konzentrieren und vornehmlich die Daten- und Funktionsmodelle eines Prozesses gestalten. Die Ansätze basieren deshalb meist auf klassischen Methoden der Daten- und Funktionsmodellierung, wie z. B. Strukturierte Analyse, Entity-Relationship-Modellierung und Modellierung von Funktionsbäumen.

- *Kommunikationsorientierte Ansätze* konzentrieren sich nicht mehr auf die Modellierung von Einzelaktivitäten, sondern auf die Modellierung der Koordinationsbeziehungen zwischen den Prozessbeteiligten und damit auf die Schnittstellen zwischen den Einzelaktivitäten und deren Zusammenwirken. Prozesse werden im Gegensatz zu den aktivitätsorientierten Ansätzen nicht als Folge von Aktivitäten, sondern als Folge von Koordinationsbeziehungen definiert (Elgass 1996, S. 46 ff.).

Obwohl die Bedeutung der IKT im Zusammenhang mit BPR in den meisten Publikationen zum Thema BPR hervorgehoben wird, ist die Rolle des für den IKT-Einsatz zuständigen IM in Bezug auf BPR-Projekte bisher kaum behandelt. Mit einem prozessorientierten IM soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass das IM im Vergleich zur bisherigen Automatisierungsaufgabe bestehender Strukturen große Gestaltungspotenziale aufweist, und dass umgekehrt auch das BPR hohe Anforderungen an das IM stellt. Das IM sollte bspw. neben seiner Spezialistenfunktion für Analyse, Design und Implementierung oder als Technikexperte eine *Vorbildrolle* in Bezug auf die Wahrnehmung der Prozesse im Unternehmen ausfüllen.

Der zentrale Zusammenhang zwischen IM und BPR besteht in den Rollen des IM als Enabler, als Facilitator sowie als Implementor und Betreiber neuer Prozesse und Organisationsformen (Krcmar und Reb 2000; Schwarzer 1994). Der BPR-Erfolg hängt in vielen Fällen in hohem Maße vom zielgerichteten IKT-Einsatz ab. IM als Enabler drückt aus, dass durch die Bereitstellung und den Einsatz der IKT durch das IM neuartige Prozesse oftmals erst möglich sind, d. h. diese ohne neuartige Technikunterstützung so nicht ablaufen könnten. IM als Facilitator stellt auf die methodische und operative Unterstützung (z. B. durch Modellierungstools) des Prozess-Designs ab und IM als Implementor ergibt sich dadurch, dass anhand von informationsorientierten Abbildungen Unterstützungssysteme für die neuen Prozesse sehr effizient und schnell entwickelt und eingeführt werden können. IM als Betreiber der Prozesse verdeutlicht die Bedeutung der Bereitstellung und Unterstützung eines funktionierenden und sicheren IT-Umfeldes beim BPR (vgl. Abb. 6.11).

Der *kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP)* wählt dabei den Ansatz der kleinen Schritte, die einen Zyklus verfolgen (Analysephase, Ziel-Redefinitionsphase, Modellierungsphase, Ausführungsphase im Kreislauf mit zusätzlichem Business-Process-Reengineering-Schritt angelagert an Ziel-Redefinitionsphase und Modellierungsphase). Dies ist bedingt durch den Umstand, dass auch nach Prozessimplementierung weiterhin die Notwendigkeit besteht, sich aufgrund verändernder Marktbedingungen und Weiterentwicklung anzupassen. Gaitanides et. al (1994) sieht als Indikator für den KVP zum einen die Nichterfüllung der Outputnorm bzw. Zielvorgaben und zum anderen eine Abweichung der Outputnorm von den realen Kundenwünschen. Becker et al. (2008) verwendet den Begriff des „*Kontinuierlichen Prozessmanagements (KPM)*“ und stellt in diesem Zusammenhang die Hauptaufgaben in der Begleitung der Prozessimplementierung und vor allem in der beständigen, inkrementellen Verbesserung der Ablauforganisation.

Ein mit dem Begriff *Kaizen* bezeichnetes Konzept zur kontinuierlichen Verbesserung betrieblicher Prozesse und somit zum Prozessmanagement wurde 1986 in Japan von Ma-

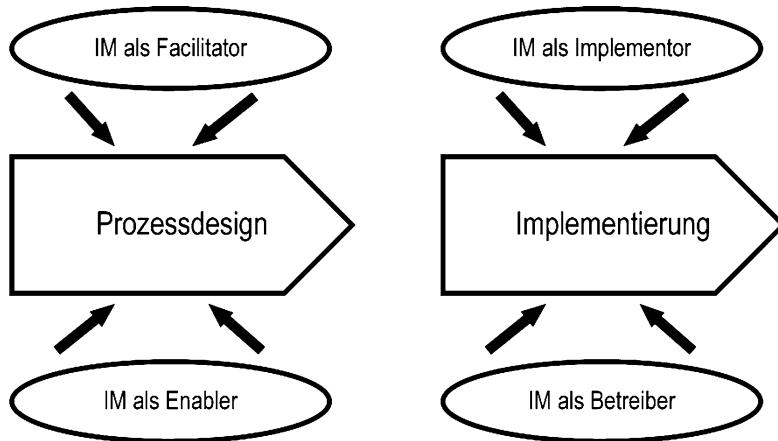


Abb. 6.11 Informations- und Kommunikationstechnik im Business Process Reengineering (Quelle: In Anlehnung an Schwarzer 1994, S. 32)

saaki Imai entwickelt (vgl. Steinbeck und Nihon-HR-Kyokai 1994). Durch das Konzept sollen alle Mitarbeiter mit Hilfe des gesunden Menschenverstands logische Verbesserungen erzielen und dabei den richtigen Mix aus Innovationen und Kaizen finden. Ähnlich wie dem Zyklus beim KVP folgen auch die Kaizenaktivitäten einem Zyklus. In einem ersten Schritt werden die Mitarbeiter zur Beteiligung angespornt, um Verbesserungsvorschläge anzustoßen. Diese werden darauf hin überprüft, ausgewertet und bei Umsetzung vergütet.

Im Gegensatz dazu wird beim BPR durch radikale und tiefgreifende Veränderungen eine positive Veränderung angestrebt, ohne die ein Unternehmen den sich ständig ändernden Herausforderungen nicht entgegen kann (vgl. Hammer et al. 1995, S. 19; Stahlknecht und Hasenkamp 2005). Nach Hammer et al. (1995, S. 19) wird BPR definiert als „fundamentales Überdenken und radikales Redesign von Unternehmensprozessen“. Das Resultat sind Verbesserungen um Größenordnungen in entscheidenden, heute wichtigen und messbaren Leistungsgrößen. Es werden bestehende Strukturen, Systeme und Verhaltensweisen in Frage gestellt, um als Resultat Verbesserungen hinsichtlich Zeit, Qualität und Kosten sowie Kundenzufriedenheit zu erreichen (vgl. Schmelzer und Sesselmann 2008, S. 22). Gegenstand von BPR-Projekten sollten dabei nach Gaitanides (2007, S. 55 f.) die Phasen *Prozessidentifikation*, *Prozessanalyse*, *Prozessdesign* und *Prozessimplementierung* sein.

Unterstützung und somit Verbesserung im Ablauf von Geschäftsprozessen wird oftmals durch den Einsatz von IT-Systemen erreicht. Bei stärker standardisierten Prozessen kann der Einsatz von Workflow-Management-Systemen geprüft werden. In Anlehnung an Jablonski werden unter Workflow-Management diejenigen Tätigkeiten verstanden, die auf die kontrollierte und automatisierte Ausführung von Geschäftsprozessen gerichtet sind (vgl. Jablonski 1997, S. 491). Ein Workflow ist als eine zum Teil automatisiert ablaufende Gesamtheit von Aktivitäten, die sich auf Teile eines Geschäftsprozesses oder

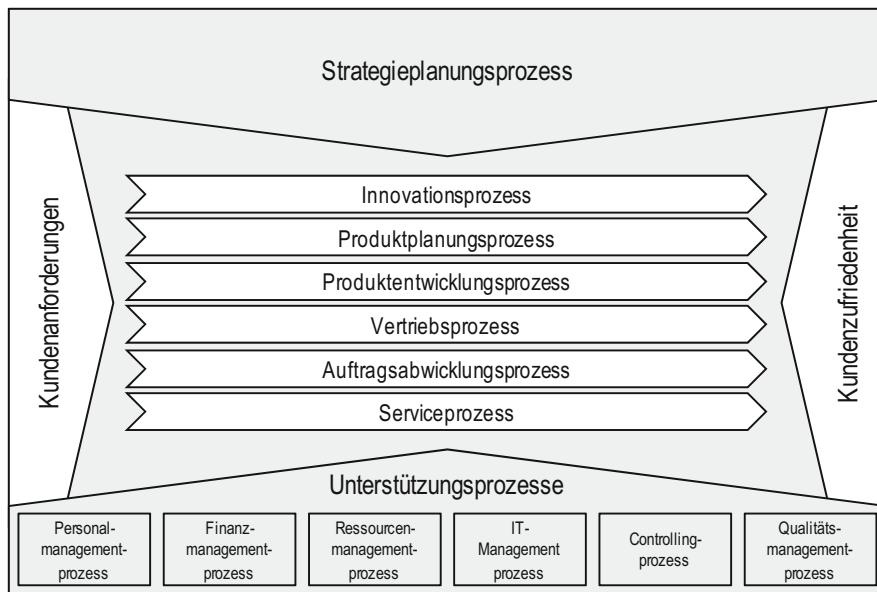


Abb. 6.12 Geschäftsprozessmodell für Industrieunternehmen mit Serienprodukten (Quelle: Schmelzer und Sesselmann 2008, S. 231)

andere organisatorische Vorgänge beziehen, definiert. Obwohl vielfach als Synonym verwendet, existiert durchaus ein wesentlicher Unterschied zwischen Geschäftsprozessen und Workflows. Deutlich wird dies an der Beschreibung der Modellierungsaufgaben des Geschäftsprozesses einerseits und des Workflows andererseits. Während sich die *Geschäftsprozessmodellierung* mit der Dokumentation der betrieblichen Abläufe mit dem Ziel, sie einer inhaltlichen Diskussion zugänglich zu machen, beschäftigt, zielt die Workflow-Modellierung auf die Dokumentation betrieblicher Abläufe, um sie durch Workflow-Management Systeme unterstützen zu können (vgl. Wittges 2005, S. 13). Geschäftsprozessmodelle (vgl. Abb. 6.12) werden zu dem Zweck angefertigt, überhaupt eine Diskussion von Geschäftsprozessen zu ermöglichen, während Workflow-Modelle erstellt werden, um die (teil-)automatisierte Unterstützung von Geschäftsprozessen ermöglichen zu können (Wittges 2005, S. 31).

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der qualitativen und quantitativen Prozesskennzahlen in Bedeutung und Dimension, ist eine rechentechnische Verknüpfung der Prozesskennzahlen zu einem integrierten Prozesskennzahlensystem nicht sinnvoll. Die Interdependenzen können jedoch entsprechend eines *Balanced Scorecard-Prozesskennzahlensystems* veranschaulicht werden (siehe dazu auch Abschn. 5.2.4). Die in Abb. 6.13 dargestellte generische Balanced Scorecard bezieht sich auf allgemeine *kritische Erfolgsfaktoren* (KEF) des Prozessmanagements und damit auf allgemeine Prozesskennzahlen Rehäuser (1999, S. 192). Informationen zur Unterstützung des Prozessmanagements bezieht Rehäuser aus

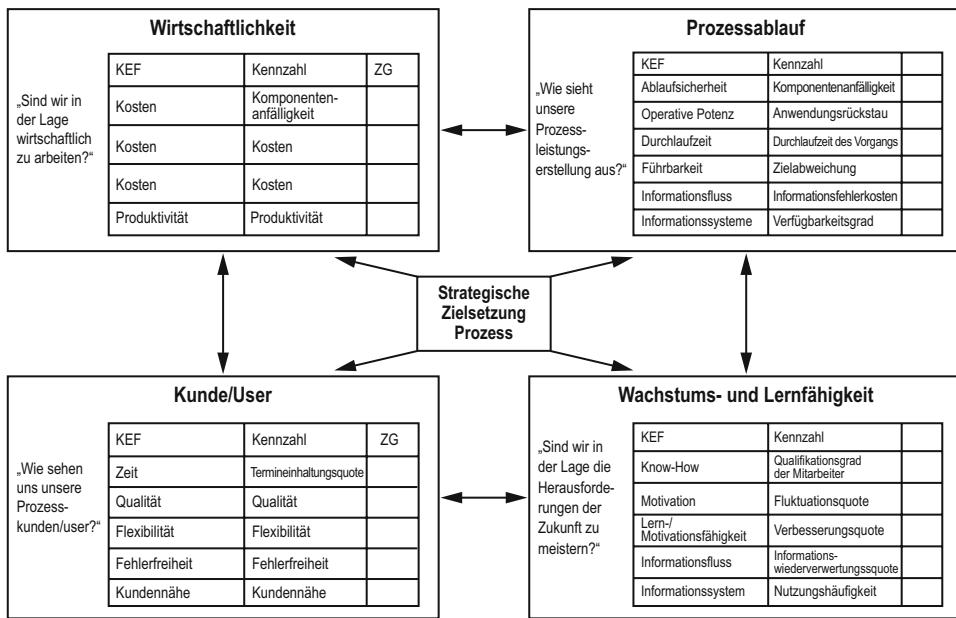


Abb. 6.13 Generische Balanced Scorecard des Prozessmanagements (Quelle: Rehäuser 1999, S. 192)

vier Perspektiven: „Wirtschaftlichkeit“ beschreibt die Sicht der Anteilseigner auf das Unternehmen. Soll die Attraktivität des Unternehmens für Anteilseigner kurzfristig erhöht werden, so macht es Sinn, Kennzahlen wie Kosten (vgl. Abb. 6.13) oder Kundennähe mit konkreten Zielgrößen des Prozessmanagements zu priorisieren. Eine weitere Perspektive ist die Sicht des „Kunden“ auf das Unternehmen. Über Kennzahlen wie Termineinhaltungsquote und Kundenzufriedenheit kann die Sicht des Kunden auf die Prozesse des Unternehmens abgebildet werden. Der „Prozessablauf“ beschreibt die interne Perspektive. Hier wird die unternehmenseigene Prozesserstellungskompetenz gemessen. Diese Kennzahlen beschreiben ablauf- und aufbauorganisatorische Ziele. Die vierte Perspektive „Wachstums- und Lernfähigkeit“ bezieht sich auf eine Neuausrichtung des Unternehmens, weshalb sie auch Innovations- und Wissensperspektive genannt wird. Ihre Kennzahlen messen die Anpassungsfähigkeit des Unternehmens an künftige Herausforderungen.

6.3 Management des Anwendungslebenszyklus

Der Lebenszyklus von IS-Anwendungen ist die zeitliche Entwicklung von der ursprünglichen *Idee* und der *Entscheidung*, eine Anwendung zu entwerfen oder zu beziehen, über die *Entwicklung* und *Einführung* des neuen Systems, der *Wartung* und einer etwaigen *Weiterentwicklung* der existierenden und genutzten Anwendung bis zur abschließenden *Abschaffung*.

Vor diesem Hintergrund stellen sich folgende Fragen:

- Anhand welcher Kriterien und mit welchen Verfahren kann Software ausgewählt werden?
- Was muss bei der Einführung von Standardsoftware berücksichtigt werden?
- Wie sollen die Anforderungen an ein System oder ein Produkt ermittelt und verwaltet werden?
- Welche wichtigen Rahmenmodelle gibt es für das Qualitätsmanagement in der Softwareentwicklung?
- Welche Misserfolgsfaktoren sind für das Scheitern von IT-Projekten verantwortlich? Welche wichtigen Ansätze gibt es zur Untersuchung des Phänomens gescheiterter Projekte?
- Welche Aspekte sind während des operativen Betriebs besonders wichtig?

Laut Lehner (1989) liegt die durchschnittliche Lebensdauer von IS-Anwendungen bei ca. 8,8 Jahren. Laut Pigoski (1996, S. 13) können Anwendungen über 15–20 Jahre in Betrieb sein. Hierbei ist nicht der exakte Wert ausschlaggebend, sondern die Feststellung, dass Anwendungssysteme über lange Zeiträume genutzt werden. Die *Gestaltungsaufgaben* des IM haben unterschiedliche Zeithorizonte, die den Anlass zur Änderungshandlung bedingen. In Abhängigkeit von der Konstellation externer Rahmenbedingungen kann bspw. eine sehr kurzfristige Änderung durch eine Reorganisation des IM in Folge eines Aufkaufs des Unternehmens vorkommen.

Nachdem im Folgenden die Phase der *Entscheidung* im besonderen Kontext der Beurteilung der Software analysiert wird, werden alle Phasen des Lebenszyklus für eine einzelne Anwendung beschrieben. Da Anwendungsplanung und -entwicklung meist als *Projekt* organisiert werden, schließt sich eine Darstellung des Projektmanagements der Anwendungsentwicklung an.

6.3.1 Anforderungen an Software

Hinsichtlich der *Funktionalität* von *Software* ist es sinnvoll, über die allgemeine Anforderungsdiskussion hinaus genauer zwischen Bedarf und Angebot zu unterscheiden. Dabei kann sich der Vergleich auf einzelne Transaktionen oder Datenelemente, aber auch auf Datenstrukturen, Geschäftsprozesse und letztendlich betriebswirtschaftliche Konzepte

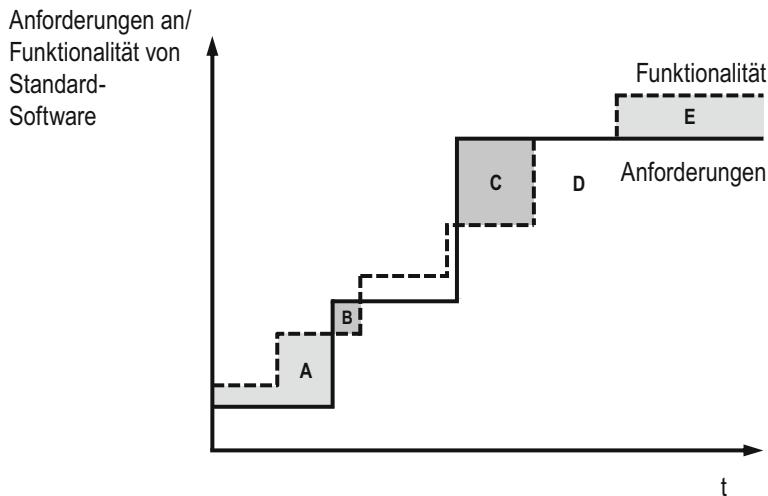


Abb. 6.14 Funktionalitätsbedarf und -angebot bei Standardsoftware (Quelle: Eigene Darstellung)

beziehen. Abbildung 6.14 zeigt die Entwicklung an *Funktionalitätsbedarf* und *Funktionalitätsangebot* durch Standardsoftware über die Zeit.

Die Idealsituation D, in der das Angebot exakt dem Bedarf entspricht, stellt sich selten ein. Standardsoftware leistet demzufolge immer entweder zu viel oder zu wenig. Die Situation A beschreibt den typischen Einstieg mit Software, die über einen – im Vorfeld reduzierten – Anforderungsbedarf hinaus etwas Puffer bietet. In den Situationen B und C hingegen wird die Situation des Wartens auf ein neues Release nach gewachsenen Anforderungen dargestellt, während die Weiterentwicklung der Software in E den Ansprüchen vorausseilt. Dadurch entsteht wiederum ein „Angebotsdruck“, der zu weiter steigenden Anforderungen führt, die in manchen Fällen ohne die Weiterentwicklung gar nicht entstanden wären.

Die Frage ist daher, welche Funktionalität bei angebotener Software im Unternehmen gebraucht wird. Dies bedeutet, dass die Feststellung organisatorischer Prozesse, aber auch die Frage des Prozessdesigns im Unternehmen, vor einem Funktionalitätslistenvergleich durchzuführen ist. Das Ausmaß der Anpassungsfähigkeit der Software durch *Parametrisierung*, bei der den Branchen- und Unternehmensspezifika durch die Veränderung von Variablen in der Grundeinstellung der Software Rechnung getragen wird, ist in der Vergangenheit gewachsen. Die Anpassungsfähigkeit bleibt jedoch naturgemäß begrenzt, wenn bspw. nur die in der Branche üblichen Prozesse durch Funktionen abgedeckt sind und das Unternehmen hiervon abweicht. Damit stellt sich die Aufgabe der Anpassung der Abläufe im Unternehmen an *Referenzprozesse* der Software, wenn eine Analyse beider Gestaltungsarten ergibt, dass Abweichungen nicht in Kauf genommen werden können. Bei großen modularen betriebswirtschaftlichen Anwendungen ist diese Aufgabe der

Tab. 6.1 Anpassung von Standardsoftware an betriebliche Erfordernisse (Quelle: Eigene Darstellung)

Situation	Anpassungsweg	Probleme
Zusammenfallen	–	Entweder-oder-Entscheidung
Ausnutzen	viele Funktionen viele Tabellen	Auswahlproblem Komplexität
Dauerhafte Anpassung	Anpassung innen (Modifikation) Anpassung außen (Ergänzung durch Satellitensysteme)	Übernahme neuer Versionen Schnittstellen Wartungsaufwand
Fallspezifische Anpassung	Workflow Management	Beherrschbarkeit Erlernbarkeit

Anpassung durch Veränderung von Parametern so komplex, dass sich ganze Unternehmensabteilungen und auch externe Unternehmensberater darauf spezialisiert haben.

Aufgrund dieser Situation kann eine Abwägung von *Anpassungsmöglichkeiten* erfolgen, die auf die in Tab. 6.1 dargestellten Alternativen hinauslaufen.

Fallen Funktionalitätsangebot und -bedarf zusammen, bleibt als Problem nur die Entscheidung des „Ja“ oder „Nein“ der Anschaffung von Standardsoftware. In vielen Fällen allerdings ergibt sich die Frage der richtigen *Ausnutzung*, denn außerordentlich viele verfügbare Funktionen erzeugen ein Auswahlproblem und sehr viele Tabellen zur Parametrisierung erhöhen die Komplexität. In beiden Fällen ist es notwendig, Know-how über die Nutzungsmöglichkeiten der Software zu besitzen, ohne daraus gleich den Zwang zur Umsetzung aller Möglichkeiten abzuleiten. Das Kernproblem bei der Einführung von ausgereiften, umfangreichen Software-Produkten ist es, übermäßig komplexe Prozesse zu vermeiden, also dem „Angebotsdruck“ zu begegnen.

Hinsichtlich der dauerhaften Anpassung ist zwischen der Anpassung nach innen (*Modifikation*) und der äußeren Anpassung durch *ergänzende Satellitensysteme* zu unterscheiden. Theoretisch besteht die Möglichkeit, ein Standardprodukt als Ausgangsbasis zu nehmen und dieses durch *modifizierende Programmierung* exakt auf die Bedürfnisse des Unternehmens anzupassen. Dieser Weg ist in der Vergangenheit vielfach beschritten worden, macht aber einen der Hauptvorteile von Standardsoftware zunicht. Dieser besteht in der Weiterentwicklung durch den Anbieter zum Vorteil aller Anwender. Denn bei unternehmensspezifischer Modifikation stellt die Übernahme neuer Versionen ein Problem dar, so dass generell davon abzuraten ist.

Aus diesem Grund hat die Alternative der Parametrisierung von Software kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Wird die Standardsoftware *ergänzt*, ergeben sich Fragen der Schnittstellengestaltung zum Standardprodukt und des Wartungsaufwandsmanagements. Im kleineren Rahmen wird bei der *fallspezifischen Anpassung* eine individuelle Interpretation der Prozesse innerhalb der Standardsoftware vorgenommen (Workflow Management), wobei ein höherer Aufwand bei Beherrschbarkeit und Erlernbarkeit zu konstatieren ist.

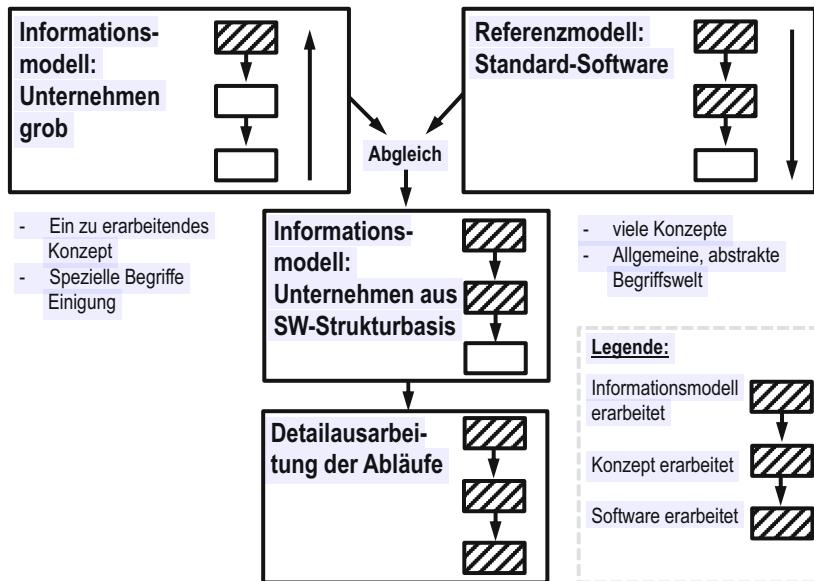


Abb. 6.15 Modellorientierte Einführung von Standardsoftware (Quelle: Eigene Darstellung)

Unabhängig von Ausmaß und Aufwand der Parametrisierung bzw. der organisatorischen Anpassung ist bei der *Einführung von Standardsoftware* eine Implementierung auf der bestehenden IT-Infrastruktur und eine Integration mit anderen, bereits operativen Anwendungen durchzuführen. Abbildung 6.15 zeigt die Einführung bei einer modellorientierten Vorgehensweise.

Prinzipiell lassen sich die *alternativen Startpunkte* „Unternehmen“ und „Standardsoftware“ identifizieren. Während ein *Informationsmodell* des Unternehmens, in Abb. 6.15 links oben dargestellt, auf ein mit spezifischen Begriffen unterlegtes, allerdings in den meisten Fällen noch zu erarbeitendes Konzept hinführt, sind in den sog. *Referenzprozessen* komplexer Standardsoftware zumeist zahlreiche Konzepte realisiert, die sich allerdings in einer abstrakten und allgemeinen Begriffswelt manifestieren. In jedem Fall sollte bei einer *modellorientierten Vorgehensweise* auf der obersten Ebene der Informationsmodelle ein *Abgleich* zwischen den Begriffswelten stattfinden, der zu einem Informationsmodell des Unternehmens mittleren Detaillierungsgrads in der benötigten Form führt. Erst auf dieser Basis kann die Detailausarbeitung der Prozesse im Unternehmen mit der Standardsoftware effizient und zielgerichtet erfolgen.

Die Einführung sollte in einer klaren *Projektteamorganisation* mit Fachbereichsbeteiligung durchgeführt werden. In Bezug auf Veränderungen nach der Einführung ist festzustellen, dass sich auf Fachebene regelmäßig organisatorische Weiterentwicklungen im Sinne einer *Evolution* ergeben, während auf Software-Ebene eine radikale *Ablösung* stattfindet. Die IT-Infrastruktur hingegen wird in manchen Fällen übernommen oder bedarf ebenfalls der Ablösung. Durch eine bedarfsgesteuerte Ist-Analyse sollte demnach die Be- trachtung der Geschäftsprozesse vor den Erhebungen von IT-spezifischen Anforderungen

durchgeführt werden, da häufig Evolution anstatt Ablösung stattfindet. Der Detaillierungsgrad einer solchen Analyse hängt ab von der Problematik der Situation, von Wettbewerbsrelevanz und zeitlichem Druck und der „Offensichtlichkeit“ der Lösung. Bei gänzlich offensichtlichen Lösungen mag aus ökonomischen Gründen eine solche Analyse gar nicht durchzuführen sein.

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich als *Anforderung an die Software-Hersteller*, ein vollständiges Referenzmodell auf Prozess- und Fachebene zur Verfügung zu stellen, ein offenes Data Dictionary vorzulegen und nach Möglichkeit die Modellierungsanstrengungen bereits für das nächstes Release zu kommunizieren, so dass die *Funktionalitätserwartungen* abgedeckt werden können. Bei der Einführung komplexer Standardsoftware-Pakete ist sowohl auf der IT-Seite als auch auf Fachabteilungsseite mit Änderungen zu rechnen. Für Anpassungen der Fachabteilung an neue Software ist der Integrationsnutzen gegen die Komplexitätskosten abzuwagen, wenn der unter Umständen entstehende Angebotsausnutzungsdruck die Durchsetzung einfacher Prozesse trotz aller Möglichkeiten der Software schwierig gestaltet. In der IT-Abteilung ist von einer wesentlichen Änderung der Mitarbeiterqualifikation sowohl für die Anwendungen als auch für das Basissystem auszugehen.

Die Kompatibilität neuer Anwendungen zur installierten Basis ist im Allgemeinen in einer früheren Projektphase sichergestellt worden, während die konkrete *Einbindung der Standardsoftware* in bestehende Systeme weiteren Aufwand erfordert, der oft unterschätzt wird. Diese Aufgaben entsprechen jedoch im Wesentlichen der Einführung eigenerstellter Anwendungen, so dass in dieser Hinsicht keine wesentlichen Unterschiede zwischen Eigenentwicklung und Standardsoftware bestehen.

Die *softwaretechnischen Eigenheiten* leiten sich ab aus den Anforderungen, die an Software gestellt werden. Damit Software Geschäftsprozesse unterstützen kann, müssen Daten mit hoher Verfügbarkeit bereitgehalten, der Zugriff auf Daten zeitlich und logisch koordiniert werden und die Software einen hohen Nutzungskomfort bieten sowie sehr flexibel bei der Nutzung sein. Die Software muss deshalb eine funktionsorientierte, kontextabhängige Bedienerführung ermöglichen. Aus diesen allgemeinen Anforderungen an Software lassen sich die software-technischen Eigenheiten von Standardsoftware ableiten, die sich unter *Benutzerfreundlichkeit, Effizienz und Sicherheit* subsumieren lassen (Österle 1990).

Die *Benutzerfreundlichkeit* stellt folgende Ansprüche an Standardsoftware: Die Oberflächengestaltung muss die *Benutzerführung* erleichtern, indem sie Menüs zur Verfügung stellt, eine ansprechende Fenstergestaltung bietet und verständliche Hilfe-Funktionen bereithält. Durch entsprechende Symboltechnik ist die grafische Oberflächengestaltung ansprechend und komfortabel einzurichten. Die Benutzerführung fordert ein hohes Maß an Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Steuerbarkeit. Dem Benutzer muss es zu jedem Zeitpunkt ersichtlich sein, in welcher Funktion er sich gerade befindet und welche Alternativen bestehen. Andererseits wird die Forderung nach möglichst kurzen *Antwortzeiten* gestellt. Es soll ein interaktives, dialogorientiertes Reporting möglich sein, das Informationen nicht präventiv, sondern auf Abruf mit kurzer Antwortzeit bereitstellt und dabei einen Informationszugriff selektiv ermöglicht.

Die aufgeführten Ansprüche an die Benutzerfreundlichkeit sind auf jedliches Software-System anwendbar. Das Deutsche Institut für Normung (DIN) stellt in der DIN-Norm EN ISO 9241-110:2008-09 einige für die Benutzerfreundlichkeit notwendigen Kriterien auf (vgl. Deutsches Institut für Normung (DIN) 2006). Die darin aufgeführten Kriterien der Benutzerfreundlichkeit in Bezug auf die Dialoggestaltung von Software umfassen unter anderem die

- Aufgabenangemessenheit,
- Selbstbeschreibungsfähigkeit,
- Erwartungskonformität,
- Lernförderlichkeit,
- Steuerbarkeit,
- Fehlertoleranz, sowie
- Individualisierbarkeit.

Um die *Effizienz* von Standardsoftware sicherzustellen, ist es notwendig, dass diese in die in einem Unternehmen bereits bestehende Basisarchitektur der IT-Infrastruktur eingebettet wird.

Unter *Sicherheitsaspekten* bietet Standardsoftware im Vergleich zu Individual-Software einige Vorteile: Im Gegensatz zu Individualsoftware erhöht die große Nutzerbasis von Standardsoftware die Wahrscheinlichkeit, dass (sicherheitskritische) Software-Fehler identifiziert und behoben werden können. Nichtsdestotrotz gilt aber auch für Standardsoftware der Grundsatz, dass kein Softwareprodukt zu 100 % fehlerfrei ist (Brügge und Dutoit 2006, S. 454).

Weitere Kriterien der Auswahl von Software beziehen sich auf die *Anschaffung*. Während die Kriterien *Lieferzeit* und *Kaufpreis* relativ einfach zu handhaben sind, ist bei der *Wartung* für die Software mehr abzuwägen. Die Wartung der Programme sollte in regelmäßigen Abständen vor Ort oder via Fernwartung erfolgen. Wichtig bei Vor-Ort-Wartung ist der Standort der zuständigen Technikerbereitschaft sowie der zuständigen Niederlassung des Anbieters für die Gesamtbetreuung. Dabei ist darauf zu achten, dass Modifikationen und Erweiterungen im Wartungsvertrag inbegriffen sind. Einen nicht unbedeutlichen Kostenfaktor bei der Anschaffung bilden die Zusatzkosten wie *Schulung* und *Benutzerdokumentationen*. Im Vorfeld der Anschaffung sind die Schulungskosten abzuschätzen. Darüber hinaus ist die Personenungebundenheit der Standardsoftware gegenüber Individual-Software als Vorteil anzusehen (Österle 1990).

Auch der *Anbieter* soll bei der Softwareauswahl mehrere Aspekte in Erwägung ziehen. Z. B. die geografische Nähe zu Service-Zentren kann den Ausschlag für einen bestimmten Anbieter geben. Das Ansehen sowie die Qualifikation des Anbieters sind daneben weitere wichtige Faktoren. Für die Auswahl von Software sind Referenzen bei derzeitigen Benutzern einzuholen. Hierbei ist u. a. nach der Anzahl und Schwere von Software-Fehlern sowie der Dauer der Mängelbeseitigung zu fragen. Interessant sind des Weiteren folgende Aspekte: Wurden Termine (zur Installation, Wartung usw.) eingehalten? Wie viele Programmänderungen gab es? Wie lange dauerte die Implementierung des Systems? Es sollten die grundlegenden Kriterien angesprochen werden, die einen potenziellen Benut-

zer zum Kauf einer Software bewegen oder davon abhalten könnten. Dadurch wird in den meisten Fällen nicht das Software-Paket selbst, sondern das Software-Haus ausgewählt. Der Marktanteil eines Software-Hauses ist auch entscheidend für die Überlebensfähigkeit der Software. Bezüglich der Weiterentwicklung der Software ist zu prüfen, welcher Prozentsatz des Umsatzes in die Entwicklung zurückfließt (Österle 1990).

6.3.2 Anforderungsmanagement

Software in Unternehmen soll Unternehmensprozesse unterstützen. Dafür muss genau festgelegt werden, welche Funktionalität und welche Eigenschaften die Software aufweisen muss. Das Anforderungsmanagement hat die Aufgabe Anforderungen an die Software zu erheben und zu verwalten.

Die Aufgabe von Softwareentwicklern ist es, Anforderungen, die an ein System gestellt werden, zu verstehen und entsprechend umzusetzen, damit das Problem des Kunden, des Benutzers oder der Marktbedarf gelöst werden kann.

► **Anforderungsmanagement** ist eine systematische Vorgehensweise, um alle relevanten Anforderungen zu definieren, zu spezifizieren und zu verifizieren, zu analysieren, zu vereinbaren und einem Projekt zuzuweisen und im Projekt zu verfolgen und Änderungen zu vereinbaren (Ebert 2012).

Die Rolle des Anforderungsmanagements in der Entwicklung darf nicht unterschätzt werden. Viele Probleme und Fehler im Entwicklungsprozess können auf ein mangelhaftes Anforderungsmanagement zurückgeführt werden (Hofmann und Lehner 2001). Um diese Fehler zu beheben, müssen Phasen und Schritte des Entwicklungsprozesses wiederholt und ihre Ergebnisse überarbeitet werden. Ca. 40 % des gesamten Aufwandes der Entwicklung einer Software beschäftigt sich dabei mit Überarbeitung (Borland 2009).

Abbildung 6.16 gibt einen Überblick über die Aktivitäten des Anforderungsmanagements.

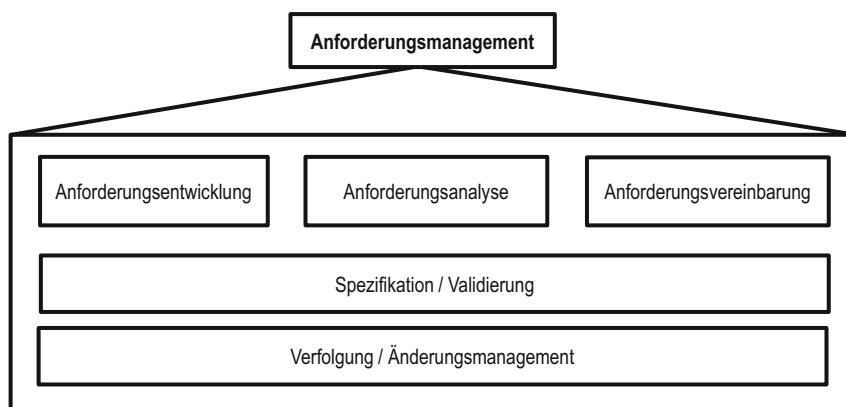


Abb. 6.16 Aktivitäten des Anforderungsmanagements (Quelle: In Anlehnung an Ebert 2012, S. 35)

- **Anforderungsermittlung:** Im Rahmen der Anforderungsermittlung werden die Anforderungsquellen identifiziert und die Anforderungen erhoben. Als Anforderungsquellen dienen Stakeholder, die eine vom System direkt oder indirekt beeinflusste Anspruchsgruppe darstellen, existierende Systeme, Entwicklungsdokumente von Vorgängersystemen, aber auch Gesetze oder Standards (Pohl 2008; Sommerville 2012). Nachdem die Anforderungsquellen identifiziert sind, werden die Anforderungen erhoben. Dafür können verschiedenen Techniken, wie Interviews, Workshops, Beobachtungen oder Brainstorming eingesetzt werden.
- **Anforderungsanalyse:** Die ermittelten Anforderungen sind zu analysieren, indem sie konkretisiert und priorisiert werden. Das Ziel der Anforderungsanalyse ist die Beschreibung einer angestrebten Lösung, die die Anforderungen erfüllt. Zur Analyse von Anforderungen können objektorientierte Analysen, die die Beziehungen zwischen den Objekten des Systems beschreiben, Datenanalysen, die die Datenelemente und -modelle beschreiben oder Analysen von funktionalen Szenarien, die den Ablauf der Interaktionen im System aus der Benutzersicht darstellen, eingesetzt werden (Ebert 2012). Die Priorisierung von Anforderungen gibt an, welche Anforderungen besonders wichtig und deswegen auf jeden Fall zu realisieren sind.
- **Anforderungsvereinbarung:** Im Rahmen der Anforderungsvereinbarung werden Konflikte in Bezug auf die ermittelten Anforderungen gefunden und gelöst. Konflikte können z. B. während der Anforderungsermittlung oder der Erstellung der Spezifikation aufgedeckt werden, wenn sich die Anforderungen widersprechen. Um Konflikte aufzulösen, können Interaktionsmatrizen verwendet werden, die eine mögliche Überlappungen der Anforderungen darstellen (Pohl 2008).
- **Spezifikation:** Die ermittelten und analysierten Anforderungen werden in einem Anforderungsdokument (Anforderungsspezifikation) festgehalten. Die Pflege des Anforderungsdokuments während des ganzen Entwicklungsprozesses ist sehr wichtig. Anforderungsdokumente dienen zur Kommunikation mit den Stakeholdern sowie unter Entwicklern, zur Konzeption des Architekturentwurfs oder als Vertragsgrundlage zwischen dem Kunden und dem Auftragnehmer. Zu den weit verbreitetsten Anforderungsdokumenten im deutschsprachigen Raum gehören das Lasten- und das Pflichtenheft. Im *Lastenheft* werden die Vorstellungen und Wünsche der Stakeholder in Bezug auf das zu entwickelnde System zusammengefasst. Die im Lastenheft definierten Systemziele sind abstrakt und lösungsneutral zu beschreiben. Das *Pflichtenheft* enthält die Vorgaben des Auftragnehmers in Bezug auf die Umsetzung der im Lastenheft definierten Systemziele. Dadurch werden die Anforderungen, die im Lastenheft spezifiziert sind, detailliert (Ebert 2012; Pohl 2008).
- **Validierung:** Während der Validierung wird überprüft, ob die analysierten und spezifizierten Anforderungen den initialen Kundenwünschen oder Marktbedürfnissen entsprechen. Zu den bekanntesten Validierungstechniken gehören *Inspektion*, die Fehler in der Anforderungsspezifikation aufdecken soll, und *Reviews*, die eine einfachere Form einer Inspektion darstellen (Pohl 2008; Sommerville 2012).

- *Verfolgung*: Die Verfolgung der Anforderungen soll gewährleisten, den Lebenszyklus einer Anforderung vom Ursprung her über die verschiedenen Stufen der Verfeinerung über den gesamten Entwicklungsprozess nachzuvollziehen (Pohl 2008).
- *Änderungsmanagement*: Das Änderungsmanagement hat die Aufgabe mit Änderungen an Anforderungen umzugehen und diese so zu verwalten, dass die Projektlaufzeit sowie die Projektkosten nicht überschritten werden und das Projekt insgesamt erfolgreich abgeschlossen werden kann.

6.3.3 Softwareauswahl

6.3.3.1 Formen der Softwarebereitstellung

Die *Eigenentwicklung* stellte in der Anfangszeit der betrieblichen IT-Nutzung die ausschließliche Methode der Softwarebeschaffung dar. *Individualsoftware* (custom software) wird heute dann eingesetzt, wenn keine adäquate Lösung auf dem Markt erhältlich ist. Die Software wird nach den Spezifikationen eines Unternehmens entwickelt. Es handelt sich um eine *maßgeschneiderte* Software für spezielle Anwendungen. Dadurch können die Anforderungen eines Unternehmens besser und gezielter abgedeckt werden als bei der Verwendung von Standard-Software. Nachteilig ist allerdings der in der Regel höhere finanzielle Aufwand der eigen erstellten Lösung.

Des Öfteren werden die für ein einzelnes Unternehmen entwickelten Lösungen später als *Standardsoftware* angeboten. Die Käufer solcher vermeintlichen Standardsoftware haben zum Teil jedoch erhebliche Probleme bei der organisatorischen Implementierung, da sie nicht allgemein, sondern auf die spezifischen Belange des ersten Auftraggebers zugeschnitten wurde (Schwarzer und Krcmar 2014, S. 225 f.).

Abbildung 6.17 beschreibt die grundlegenden Alternativen einer *Make-or-Buy-Entscheidungssituation*. Für die Eigenherstellung existieren drei Umsetzungskonzepte: Entweder übernehmen externe IT-Spezialisten die Entwicklung der Individualsoftware oder die IT-Abteilung des Unternehmens verfügt über genügend große Ressourcen, das Software-Projekt umzusetzen. Bei unternehmensinterner Entwicklung ist auch eine Aufstockung der eigenen Ressourcen denkbar.

Eine Sonderstellung nimmt das *End-User* oder *Power-User-Computing* ein. Ersteres charakterisiert den konventionellen und letzteres den erfahrenen Fach-/Hauptanwender. Diese Alternative – auch als *Individuelle Datenverarbeitung (IDV)* bezeichnet – beschreibt die Möglichkeit, die Entwicklung von (Arbeitsplatz-)Software den *Endusers* zu übertragen. Dieses Vorgehen wird trotz gegenteiliger Erwartungen oft verwendet, selbst wenn bereits integrierte Informationssysteme in Unternehmen verwendet werden. Versierte Anwender erstellen (Kleinst-)Anwendungen, die sie bei der Verrichtung ihres Alltagsgeschäfts unterstützen sollen. Ein typisches Beispiel ist der Vertriebsmitarbeiter, der aus dem ERP-System Vertriebsdaten auf sein lokales Dateiverzeichnis exportiert und diese in einem Tabellenkalkulationsprogramm mit von ihm entwickelten Makros und Pivot-Tabellen weiterverarbeitet. Da die Komplexität der zu entwickelnden Software beim End-/Power-

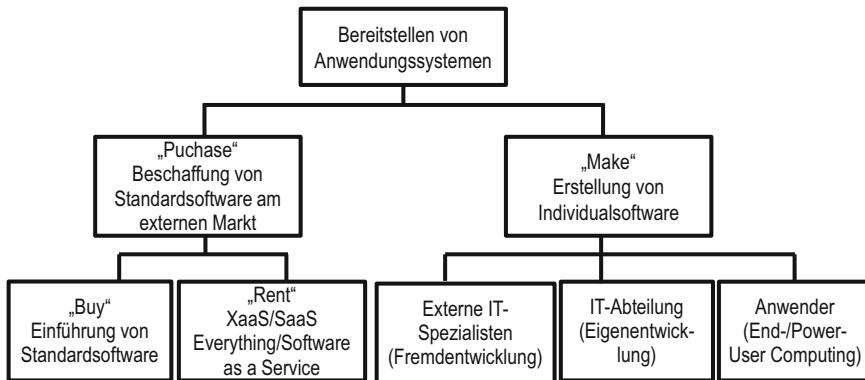


Abb. 6.17 Alternativen der Softwarebereitstellung (Quelle: In Anlehnung an Schwarzer und Krcmar 2014, S. 224)

Computing nicht die Fähigkeiten der Enduser übersteigen sollte, setzt man Entwicklungsplattformen ein. Jedoch werden durch die *individuelle Datenverarbeitung* neue Problemfelder eröffnet. Kritisch sind der unkontrollierte Einsatz unterschiedlicher, zum Teil nicht kompatibler Hard- und Software (Wildwuchs, Insellösungen), die Gefahr von Doppelentwicklungen grundlegender Problemlösungen, wodurch Kapazitäten gebunden werden, sowie die Existenz mehrerer Datenbanken teilweise gleichen Inhalts, die kaum auf dem gleichen Stand gehalten werden können. Häufig werden die schnell entwickelten Problemlösungen von den Anwendern nicht umfassend dokumentiert, so dass eine Systempflege nach Weggang des Mitarbeiters nur schwer möglich ist. Um diese Probleme zu lösen, gibt es Anstrengungen, v. a. seitens der System-Anbieter, das End-/Power-User-Computing zu harmonisieren und zu standardisieren, z. B. durch Bereitstellung von Export- aus den sowie Importfunktionen in die eingesetzten Informationssystemen.

Im Zusammenhang mit der technischen Entwicklung und ihrer gestiegenen Bedeutung ist der Anteil der betrieblichen Standardsoftware ständig gestiegen (Muschter und Österle 1999, S. 444 ff.). Besonders in den Bereichen der IDV mit Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationsgraphik, aber auch in den betriebswirtschaftlichen Kernfunktionen wie Finanzbuchhaltung, Auftragsbearbeitung oder Produktionssteuerung nimmt die Standardsoftware mit ihrer *unternehmensübergreifenden* oder auch *branchenübergreifenden Ausrichtung* einen immer höheren Stellenwert ein. Der Kauf betrieblicher Standardsoftware lässt sich, wie der linke Ast in Abb. 6.17 veranschaulicht, unterteilen, in „Buy“ und „Rent“ („Everything as a Service“) unterteilen. Der erste Fall beschreibt den Kauf, bei dem ein Unternehmen die einzusetzende Software zu einem bestimmten Versionsstand vom Softwarehersteller kauft und im Rahmen des Lizenzvertrags einsetzen darf. Die zweite Alternative hat ihren Ursprung im *Application Service Provider (ASP)*-Gedanken, welcher sich in den letzten Jahren zum *Everything as a Service*-Paradigma gewandelt hat. Tabelle 6.2 stellt diese beiden Konzepte gegenüber.

Tab. 6.2 Gegenüberstellung Saas und Kauf von Standardsoftware (Quelle: Eigene Darstellung)

SaaS	Buy
Miete/Leasing; periodische Zahlung	Kauf; (meist) einmalige Zahlung
Kostentransparenz und Flexibilität Nutzungsabhängige Kosten Kündigung nach Fristeinhaltung führt zu Kostenenkungsmöglichkeit	fixe bzw. irreversible Kosten Nutzungsabhängige Kosten meist zum Entscheidungszeitpunkt festgelegt (z. B. Arbeitsplatzlizenzen); spätere Kostenenkung nicht möglich
geringe IT-/Infrastruktur- und Investitionskosten; meist Internet-fähige Endgeräte oder Thin-Clients ausreichend	Bereitstellung von IT und Infrastruktur
Daten-Backup und Einhaltung von Sicherheitsstandards im Aufgabenbereich des Dienstleisters	Daten-Backup und Einhaltung von Sicherheitsstandards im Aufgabenbereich des Softwarekäufers
Bündel von Software und Services; wenig/kaum Customizing möglich	Customizing der Standardsoftware möglich

An dieser Stelle soll Software as a Service (SaaS) betrachtet und bezüglich Everything as a Service (XaaS) auf Abschn. 10.4.4 verwiesen werden. In Analogie zu den Application Service Providern, versteht man unter Software-as-a-Service eine vertraglich vereinbarte Dienstleistung, gegen eine periodisch zu entrichtende Zahlung – Miete oder (Leasing-) Gebühr – Zugang zu einem zentral verwalteten und meist verteilten Software-System zu erhalten. Darüber hinaus – und darin liegt der wesentliche Unterschied zu ASP – deckt diese Vereinbarung weitere Leistungen, wie z. B. (Daten-)Backup, Schulung etc.

Die wesentlichen Vor- und Nachteile von Standard-Software gegenüber eigenentwickelter Software werden im Folgenden aufgelistet.

Vorteile

- Kosteneinsparung durch spezialisierte Anbieter und viele Abnehmer
- Eliminierung der Entwicklungszeiten durch sofortige bzw. rasche Produktverfügbarkeit
- Reduzierung der Einführungs- und Übergangszeit im Vergleich zur oft modulweise entwickelten Individual-Software
- hohe Programmqualität durch spezialisierte Anbieter und gegebenenfalls Wettbewerbsdruck zwischen mehreren Anbietern
- Gewährleistung der Programmwartung und Weiterentwicklung durch den Anbieter
- Unabhängigkeit der Programmentwicklung von der Verfügbarkeit der IT-Ressourcen im Unternehmen.

Nachteile

- Unvollständige Abdeckung unternehmensspezifischer Anforderungen
- unvollständige Integration in die Gesamtheit bereits im Unternehmen implementierter Anwendungen, z. B. wegen Schnittstellenproblemen
- durch Orientierung an allgemeiner Verwendbarkeit eventuell schlechtes Betriebsverhalten in unternehmensspezifischen Situationen
- nur einen Teil eines Anwendungsentwicklungsprojekts kann eingespart werden, da trotzdem Aufwand für Anpassung und Einführung anfällt

Informationssysteme unterstützen die Ausführung von Geschäftsprozessen über Abteilungs- oder auch Unternehmensgrenzen hinweg. Diese übergreifende Integration erfordert bei der Eigenerstellung von Software einen hohen Grad an technischem und prozessualem Verständnis. Solche komplexen Wechselbeziehungen zwischen Prozessen, Prozessbeteiligten und Auswirkung deren Handeln nennen Picot et al. (2003) *Ganzheitlichkeits- und Verbundproblem*. Als zusätzliches Hemmnis nennen sie das *Innovationsproblem*, da nicht nur bereits im Unternehmen etablierte Verfahren und Prozesse durch die IT-Abteilung abgebildet werden müssen, sondern darüber hinaus die Potenziale neuer Geschäftsprozesse zu erschließen und durch die IS zu unterstützen sind.

Aufgrund dieser Herausforderungen und da Unternehmen häufig über ähnliche IT-Bedarfe verfügen, werden viele Unternehmen auch weiterhin Standardsoftware am externen Markt beschaffen (Ayağ und Özdemir 2007, S. 2169). Diese Standardsoftware wird von sog. *Systemhäusern* entwickelt, die durch deren breite Erfahrungsbasis die Entwicklung meist zu geringeren Kosten bei höherer Qualität durchführen können.

6.3.3.2 Prozess der Softwareauswahl

Wegen der organisatorischen Bedeutung von Softwaresystemen ist deren *Auswahlprozess* fundamental für Unternehmen. Nur schwer und mit großem Aufwand lassen sich eingeführte und betriebene Softwaresysteme aus einem Unternehmen wieder entfernen (Stahlknecht und Hasenkamp 2005), weshalb Unternehmen Fehlentscheidungen auszuschließen versuchen. Deshalb wurden unterschiedliche, meist phasenorientierte Vorgehensweisen entwickelt (Ayağ und Özdemir 2007, S. 2171). Ein Beispiel hierfür zeigt Abb. 6.18.

Zunächst ist ein interdisziplinäres (Entscheidungs-)Team aufzustellen, in dem Mitarbeiter aus allen Unternehmensbereichen vertreten sind, die von der einzusetzenden Software mittel- oder unmittelbar betroffen sind. Auch das oberste Management sollte vertreten sein, um Geschlossenheit zu demonstrieren. Das Team erfasst mit unterschiedlichen Erhebungsmethoden die aktuelle Ist-Situation im Unternehmen und definiert im Rahmen der Anforderungsermittlung zu erreichende Zielgrößen. Daraus wird ein Soll-Konzept mit den Anforderungen an die Software abgeleitet (Schreiber 2003, S. 181 ff). Dabei unterscheidet man drei Arten von Anforderungskriterien: Erstens *Muss-Kriterien*, für unabdingbare Anforderungen, zweitens *Soll-Kriterien*, für Leistungen, deren Erreichung angestrebt sind und drittens *Kann-Kriterien*, für Anforderungen bei denen die Leistungser-

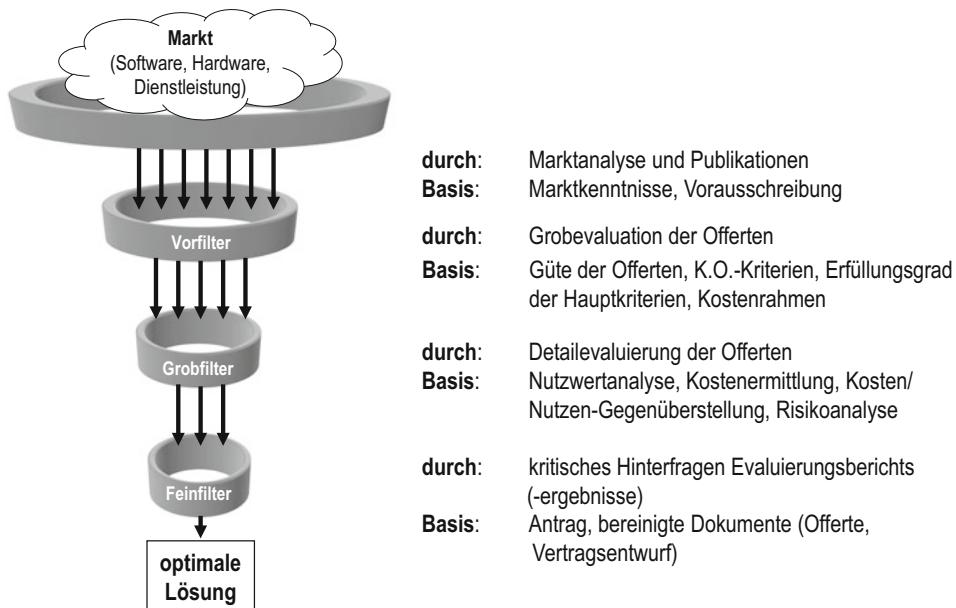


Abb. 6.18 Prozess der Softwareauswahl (Quelle: In Anlehnung an Schreiber 2003, S. 181 ff.)

reichung zwar wünschenswert, aber nicht zwingend ist. Manche Anforderungen werden auch so formuliert, dass Kriterien nicht eintreten dürfen oder sollen.

Auf Grundlage einer *Marktanalyse* werden anschließend alle potentiellen Softwarelösungen/-anbieter identifiziert, die für die Realisierung des Soll-Konzepts mögliche Lösungen dar-/bereitstellen. Durch Berücksichtigung der Muss-Kriterien kann diese Liste von den Lösungen bereinigt werden, die die zwingenden Anforderungen nicht einhalten können.

Mittlerweile haben sich mehrere Anbieter etabliert, die im Internet eine softwareunterstützte Vorauswahl anbieten. Im deutschsprachigen Raum gehören zu den bekanntesten die Trovarit AG (www.it-matchmaker.com) oder die Benchpark GmbH & Co. KG (www.benchpark.com) sowie auf den schweizer Markt ausgerichtet die Plattformen der Schmid + Siegenthaler Consulting GmbH (www.topsoft.ch) oder der ISYCON GmbH (<http://www.isycon.ch>). Als Verfahren verwenden alle Ansätze mehrdimensionalen Verfahren, wie die *Nutzwertanalyse*.

Sind die einzelnen Auswahlkriterien quantifizierbar, so kann eine weitere Vorauswahl durch *sequentielle Eliminierungsverfahren* nötig sein, um die Liste in Frage kommender Software auf eine ausreichend kleine Zahl zu reduzieren (Ayag und Özdemir 2007, S. 2175). Ein solches, einfaches Verfahren, bei dem es noch nicht zur Gewichtungen einzelner Größen kommt, ist bspw. der Vergleich der erwarteten Zielgrößen der einzelnen Lösungen. Hierbei können jedoch nur solche Software-Lösungen eliminiert werden, die von anderen Lösungen in allen Zielgrößen dominiert werden. Aufgrund einer fehlen-

den Gewichtung kann nicht identifiziert werden kann, inwieweit ggf. nachteilige Aspekte durch vorteilige aufgewogen werden.

6.3.3.3 Kriterien bei der Softwareauswahl

Kriterien bei der Softwareauswahl lassen sich unterschiedlich gruppieren (Stahlknecht und Hasenkamp 2005, S. 299 ff.): An erster Stelle stehen die *betriebswirtschaftlichen Kriterien*, bei der die Funktionalität der Standardsoftware den Bedürfnissen des Unternehmens entsprechen und die Integration mit der bestehenden Anwendungslandschaft gewährleistet sein muss. In engem Zusammenhang mit der Funktionalität steht der Aufwand zur Software-Parametrisierung und für die Nutzerschulung bei der Einführung. Des Weiteren sind *softwaretechnische Eigenschaften* wie *Zukunftsorientierung*, *Zuverlässigkeit* und *Benutzerfreundlichkeit* zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Anschaffung der Software spielen neben dem Kaufpreis auch die Lieferzeit und vor allem die Vertragsgestaltung für die Zeit nach dem Kauf mit Wartung und Weiterentwicklung eine große Rolle. *Anbieterdaten* wie Größe, Branchenerfahrung und geographische Nähe sind ebenfalls in die Auswahlentscheidung einzubeziehen.

In der Literatur gibt es zahlreiche Studien, mit dem Ziel:

- die Relevanz einzelner Kriterien zu ermitteln, z. B. Bernroider und Koch (2000),
- Kriterien zu kategorisieren, z. B. Oliver und Romm (2002), Martin et al. (2002), Bernroider und Koch (2000) oder
- die Kriterien und ihre Klassen zu einem interdependenten Framework zusammenzusetzen, das als allgemeingültige Grundlage für Softwarebewertung dienen kann, z. B. DeLone und McLean (2003), Jonen et al. (2004).

Tabelle 6.3 zeigt die bei der Auswahl betrieblicher Standardsoftware herangezogenen Kriterien österreichischer Unternehmen. Die Kriterien sind nach Ihrer Wichtigkeit geordnet – Merkmal 4 entspricht der Ausprägung *sehr wichtig*, Merkmal 1 der Ausprägung *irrelevant*. Man sieht beispielsweise, dass Kriterien des Anbieterprofils (Kategorie 5) zu den wichtigsten Entscheidungskriterien für ein System zählen, wohingegen sich die Bedeutung softwarebezogener Kriterien (Kategorie 2) im Mittelfeld bewegt.

Tab. 6.3 Bewertung einzelner Kriterien, sortiert nach Merkmal 4 („sehr wichtig“) (Quelle: In Anlehnung an Bernroider und Koch 2000, S. 333 f.)

Kriterium	Kategorie	Merkmale				Sekatzek (2009)
		4	3	2	1	
Höhere Transparenz, besserer Informationsfluss	1	64,2	30,0	1,7	1,7	×
Ausgereiftheit des Systems	5	58,8	35,3	2,5	0,8	
Support	5	54,6	39,5	3,4	0,0	×
Jahr-2000 Problem	3	53,3	22,5	14,2	8,3	
Verkürzung von Bearbeitungszeiten	4	50,8	38,3	7,5	0,8	×
Anpassungsfähigkeit	2	50,8	40,0	5,0	0,8	
Prozessoptimierung	4	47,5	40,8	8,3	0,8	×
Währungsumstellung	3	45,8	28,3	13,3	10,0	
Höhere Flexibilität	1	45,0	38,3	10,8	3,3	×
Kundennaher Service	1	40,8	35,0	15,8	5,0	×
Internationalität	1	35,8	26,7	20,0	15,0	
Strategische Ziele	1	35,0	34,2	21,7	5,8	×
Modularer Aufbau	2	34,5	50,4	10,1	1,7	
Kostenaspekte	7	33,3	49,2	15,0	0,8	×
Höhere Ausfallsicherheit	4	31,7	50,0	9,2	6,7	×
Marktposition des Anbieters	5	31,1	47,9	13,4	4,2	×
Modellierung der gewünschten Geschäftsprozesse	6	30,8	45,8	15,8	5,0	×
Rasche Implementierung	6	30,0	50,8	11,7	4,2	
Betriebssystemunabhängigkeit	2	27,7	36,1	27,7	5,9	
Ergonomie	2	26,9	54,6	15,1	1,7	
Softwarewerkzeuge für Modifikationen	2	26,1	42,9	20,2	5,0	
Bereitstellung einer Branchenlösung	7	25,2	26,9	29,4	14,3	
Verbesserung der Organisationsstruktur	7	21,7	25,0	29,2	2,5	
Vorgaben der Konzernmutter	8	20,7	18,2	14,0	41,3	×
Verbesserung der Innovationsfähigkeiten	1	18,3	36,7	31,7	8,3	
Einkauf von Know-how	4	11,7	35,8	39,2	10,8	×
Vorgaben von Kunden/Lieferanten	8	10,8	18,3	26,7	40,8	×
Bessere Umsetzung der Managementmethode	1	10,0	38,3	39,2	83,3	
E-Commerce	3	5,0	22,5	42,5	27,5	
Internetunterstützung	3	4,2	33,3	37,5	22,5	

Tab. 6.3 (Fortsetzung)

Legende:

Kategorie (Kategorisierung der einzelnen Kriterien nach Faktorenanalyse in acht Gruppen)	Bezeichnung
1	Unternehmensbezogene Aspekte
2	Softwarebezogene Aspekte
3	Umweltbezogene Aspekte
4	Quality of Service
5	Anbieterprofil
6	Implementierungsbezogene Aspekte
7	Finanz
8	Externe Vorgaben

In ihrer Untersuchung zu *Auswahlkriterien* für den SAP-Einsatz in Unternehmen der Automobilindustrie konnte Sekatzek (2009, S. 110 ff.) einen Großteil der von Bernroiders und Kochs ermittelten Größen bestätigen, wie in der rechten Spalte in Tab. 6.3 aufgeführt. Kriterien wie das „Jahr-2000 Problem“ oder die Währungsumstellung gelten heute als veraltet, und Aspekte wie Internetunterstützung, e-Commerce, modularer Aufbau etc. werden von den Unternehmen mittlerweile als selbstverständlich erachtet (Sekatzek 2009, S. 111). Auch hat sich die Erwartungshaltung gegenüber manchen Kriterien relativiert. Unternehmen schätzen Prozessverbesserung, Kostenreduzierung, höhere Flexibilität und rasche Implementierung realistischer ein, d. h. deren Eintritt wird nicht als automatisch gegeben sondern vielmehr als mögliche, wünschenswerte Ausprägung angesehen (Sekatzek 2009, S. 111 f.). Daher identifiziert Sekatzek (2009, S. 111) sechs Entscheidungskriterien:

- Wettbewerbsfähigkeit der Prozesse,
- fachliche Prozessabdeckung des Produkts,
- Integrationsfähigkeit in die bestehende Landschaft,
- Abhängigkeit vom Softwareanbieter,
- Standardisierung, sowie
- Ermöglichung von internationalem Softwareeinsatz.

Darüber hinaus modifiziert Sekatzek (2009, S. 112 f.) den Zielkatalog von Oliver und Romm (2002) für die SAP-Auswahl bei Unternehmen der Automobilindustrie (siehe Abb. 6.19). Demnach ist die Zielkategorie *Mitarbeiter* mit ihren Kriterien *individuelle Vorteile* und *Teamwork* für Unternehmen, die vor der Entscheidung eines möglichen SAP-Einsatzes stehen, irrelevant – dargestellt durch die in Klammer gesetzten Aufzählungspunkte. Auch wurden die Kriterien *Service* und *Qualität* sowie *Image* des Anbieters von den Entscheidern nicht als entscheidungsrelevant genannt. Hingegen werden in der Zielkategorie *Technologie* die Kriterien *Flexibilität* und *Kostenreduzierung* beach-

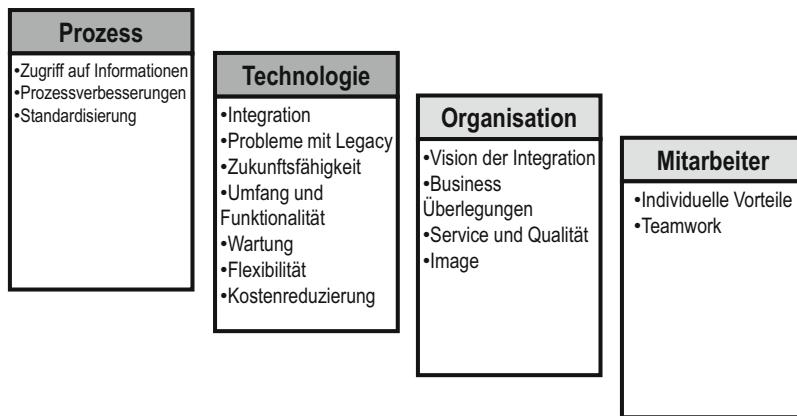


Abb. 6.19 Zielerwähnung für den SAP-Einsatz (Quelle: Sekatzek 2009, S. 113)

tet, jedoch mit einer eher kritischen bzw. realistischen Erwartungshaltung seitens der Entscheider.

Analog zur Gruppierung der Kriterien in Tab. 6.3 und Abb. 6.19 schlagen Martin et al. (2002) für *fertigungsnahe Informationssysteme* eine Unterteilung in fünf Kategorien zur Beurteilung möglicher Effizienzverbesserungen durch Softwareeinsatz vor:

- Mit Hilfe der *Prozesseffizienz* (*Geschäftsprozesse*) wird die Fähigkeit des Unternehmens beurteilt, Geschäftsprozesse bezüglich Kosten, Zeit und Qualität zu optimieren, um unter anderem Durchlaufzeiten, Termintreue oder Lieferzeiten zu verbessern.
- Können Potenziale auf externen Beschaffungs- und Absatzmärkten realisiert werden, spricht man von *Markteffizienz* (*Kunden- und Marktorientierung*). Darunter fällt auch ein koordiniertes Auftreten gegenüber der Gegenseite, z. B. wenn es Kunden ermöglicht wird, online den Status ihres Fertigungsauftrags abzurufen.
- Der Effekt der besseren Nutzung von im Unternehmen eingesetzten Ressourcen wird der *Ressourceneffizienz* (*Produktivität und Wirtschaftlichkeit*) zugeordnet. Beispiele sind Lagerbestandreduzierungen oder bessere Kapazitätsauslastung innerhalb der Fertigung.
- Die *Delegationseffizienz* (*Effizienz der Informationsgewinnung*) betrachtet, inwieweit das System bei der Problemlösung unterstützt, vor allem durch veränderte Informationsgewinnung und -bereitstellung. Ein Beispiel ist die Lokalisierung, mit deren Hilfe Entscheider genau wissen, woher die Informationen stammen. Auch die Bereitstellung von Personalisierung, Erreichbarkeit, Standards im Berichtswesen und die Generierung von Wissen für die Entscheidungsbasis werden hier genannt.
- Die *Motivationseffizienz* (*Mitarbeiterebene*) berücksichtigt den Beitrag von Informationssystemen, Unternehmens- und Mitarbeiterziele aneinander anzupassen und konvergieren zu lassen, um so Rahmenbedingungen für ein zielkonformes Mitarbeiterverhalten zu schaffen.

Wegen der hohen Spezifität beim Bewertungsvorhaben muss, trotz vielfältiger Kriterienvorschläge, jedes Unternehmen bzw. dessen Entscheidungsträger die für sie relevanten Entscheidungskriterien aus dem Kriterienpool identifizieren und miteinander in Verbindung setzen, bevor sie die eigentliche Softwareauswahl durchführen können.

6.3.3.4 Bewertungsverfahren im Rahmen der Softwareauswahl

Da Investitionen in Informationssysteme, u. a. wegen ihrer organisatorischen Verankerung, Unternehmen über eine sehr lange Zeit begleiten und deren Erfolg somit stark beeinflussen, versucht man bereits bei der Softwareauswahl alle über den gesamten Softwarelebenszyklus anfallenden Kosten sowie den Nutzen bereits in die Bewertung einfließen zu lassen. Somit kommen typische Investitionsrechenverfahren zum Einsatz, wie sie aus anderen Bereichen bekannt sind und im Rahmen des IT-Controllings in Abschn. 8.3 näher vorgestellt werden. An dieser Stelle werden einzelne Verfahren, die sich im Rahmen der Softwareauswahl eignen, hervorgehoben.

Wegen ihrer meist einfachen Berechenbarkeit erfreuen sich insbesondere *ein- und wenigdimensionale Verfahren* großer Beliebtheit (Bernroider und Koch 2000). So werden bei den *Vergleichsrechnungen* die Bewertungskriterien für die einzelnen Softwarealternativen ermittelt bzw. geschätzt und gegenübergestellt, wobei bei den statischen Ansätzen der Zeitpunkt, an dem Zahlungen erwartet werden, unberücksichtigt bleiben.

Die zeitliche Verteilung der Zahlungen hingegen können durch die *dynamischen Verfahren* berücksichtigt werden. Typische Vertreter sind die *Kapitalwertmethode* und deren Derivate, *interner Zinsfuß-* und *Annuitätenmethode*. Sie diskontieren die unterschiedlichen, erwarteten Zahlungen der Softwareinvestition, z. B. jährliche Schulungskosten oder auf die Investition zurückzuführender Investitionsgewinn, auf den Betrachtungszeitpunkt. Auch die *lebenszyklusorientierte Kostenbewertungsverfahren*, z. B. die *Total Cost of Ownership (TCO)* gehören zu dieser Kategorie. Durch Kombination der Verfahren mit *Sensitivitätsanalysen* kann *Unsicherheit* berücksichtigt und der Einfluss einer bestimmten Variablen auf das Ergebnis untersucht werden.

Neben traditionellen Investitionsrechenverfahren wurden in den letzten Jahrzehnten Verfahren speziell für die Bewertung von Informationssystemen entwickelt. Mit der *Time-Savings-Time-Salary-Methode (TSTS-Methode)* wird die durch den Softwareeinsatz realisierte Kosteneinsparung mittels Multiplikation der eingesparten Zeit je Endnutzer mit dessen Lohn ermittelt (Sassone 1987, 1988). Dabei wird jedoch nicht berücksichtigt, wie die eingesparte Zeit von den Endnutzern tatsächlich genutzt wird. Dazu wurde das *hedonistische Lohnmodell* (Sassone 1987) entwickelt, mit dem erwartete Veränderungen der Tätigkeitsprofile der Nutzer untersucht und miteinander verglichen werden.

Zur Softwareauswahl kann ebenfalls der *Real-Optionen-Ansatz* verwendet werden, der in Analogie zu Finanzoptionen die Softwareinvestition basierend auf Real- oder Handlungsoptionen bewerten kann (Amram und Kulatilaka 1999; Stickel 1999).

Multidimensionale Verfahren berücksichtigen sowohl quantitative als auch qualitative Größen. Bei der *Nutzwertanalyse* (Dworatschek und Donike 1972, S. 86; Kargel 1997, S. 69; Nagel 1988, S. 88; Zangemeister 1970), werden aus den Anforderungen an das Soft-

waresystem unterschiedlich gewichtete Bewertungskriterien abgeleitet. Die Problematik der Dimensionsvielfalt wird durch eine für alle Bewertungskriterien geltende, einheitliche Punkteskala umgangen. Unterschiedliche Wichtigkeiten der Zielgrößen werden mit Gewichtungen repräsentiert. Durch Punktevergabe je Bewertungskriterium werden die zur Auswahl stehenden Software-Lösungen bewertet. Vor allem wegen ihrer einfachen und schnellen Durchführung sowie der einfachen Verständlichkeit der Ergebnisse und deren Kommunizierbarkeit, werden mehrdimensionale Verfahren bei den im vorigen Kapitel vorgestellten Auswahlplattformen im Rahmen der *Vorauswahl* eingesetzt. Problematisch ist jedoch die Subjektivität der Punktevergabe und -interpretation. Weiterhin müssen bei traditionellen Nutzwertverfahren alle Interdependenzen zwischen den einzelnen Auswahlkriterien ausgeschlossen werden.

Um die Interdependenzen zwischen den Auswahlkriterien besser abzubilden stehen Verfahren basierend auf dem *Analytical Hierarchy Process (AHP)* oder dem *Analytical Network Process (ANP)* zur Verfügung. Beim AHP (Saaty 1990, 2008) werden die Kriterien hierarchisiert und anschließend bewertet. Eine Berücksichtigung wechselseitiger, nicht-linearer Dependenzen kann mit Hilfe von ANP (Saaty und Vargas 2006) erfolgen. Das Entscheidungs-Team setzt die einzelnen Kriterien zu einem Netzwerkkonstrukt zusammen, in dem die Wechselbeziehungen der einzelnen Kriterien erfasst sind (Ayağ und Özdemir 2007, S. 2179 f.). Danach wird ein paarweiser Vergleich der einzelnen mit einander verbundenen Kriterien durchgeführt, z. B. auf einer 9er-Skala mit der Möglichkeit zwischen den zwei Extremen „gleich wichtig“ und „viel wichtiger“ Punkte zu vergeben (Ayağ und Özdemir 2007, S. 2173). Sprachliche Ausdrücke wie *eher wichtig, weniger wichtig* können beim ANP mittels Einbeziehung der *Fuzzy Logic* quantifiziert werden (Ayağ und Özdemir 2007, S. 2171).

6.3.3.5 Open-Source-Software im Rahmen der Softwareauswahl

Bei der Auswahl von Software nimmt *Open-Source-Software* (OSS) eine Sonderstellung ein. Definitionsmerkmal für OSS ist die Art der Lizenz der Software (Brügge et al. 2004, S. 19). Diese schließt je nach Lizenzmodell die freie Weitergabe, die Veröffentlichung des Quellcodes und das Wegfallen von Lizenzgebühren ein (vgl. Perens 1999).

Bei der Auswahl neuer Software für den Einsatz im Unternehmen muss zwischen der *Eigenentwicklung* (Make) und der *Beschaffung* (Purchase) entschieden werden (vgl. Abschn. 6.3.3.1). Dabei sollte zuerst die Frage nach Wettbewerbsvorteilen stehen, die durch eine Eigenentwicklung auftreten. Sind keine nachhaltigen Wettbewerbsvorteile gegeben, muss die effizienteste Möglichkeit zur Beschaffung gefunden werden (vgl. Lammers 2004, S. 600). Weiterhin stellt sich die Frage der Nutzung existierender OSS bzw. der Veröffentlichung selbst entwickelter Software als Open-Source.

Ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil durch Eigenentwicklung liegt vor, wenn die Anwendung in ihrer Gesamtheit wertvoll im Sinne eines Wettbewerbsvorteils sowie selten, nicht vollständig imitierbar und nicht ersetzbar ist. Dies bedeutet, dass die Anwendung gegenüber Konkurrenten einen strategischen Vorteil bietet, den diese nicht leicht einholen können (vgl. Barney 1991, S. 595). Anwendungen, die einen solchen nachhaltigen

Vorteil versprechen, sollten selbst entwickelt werden. Wird vor allem durch solch „differenzierende“ (Brügge et al. 2004, S. 64) Software selbst und weniger durch die Form der Nutzung ein strategischer Wettbewerbsvorteil erzielt, ist die Verwendung von OSS nicht sinnvoll, da die Lizenz meist eine Offenlegung und Weitergabe der Eigenentwicklung fordert. Für ein Unternehmen kann weiterhin die Entwicklung von OSS, welche von diesem nicht selbst verwendet wird, strategische Vorteile haben, z. B. durch den Verkauf von komplementären Produkten (vgl. Henkel 2002, S. 598).

Verspricht die Anwendung keinen strategischen Wettbewerbsvorteil, ist nach Effizienzkriterien über einen *externen Bezug* zu entscheiden. Dabei kann bei einem externen Anbieter, der auf die Erstellung von Anwendungen spezialisiert ist, davon ausgegangen werden, dass durch dessen Fokussierung Verbund- oder Skaleneffekte auftreten. Die Kriterien *Spezifität der Anwendungen* und *Häufigkeit des Bedarfs* an dieser Anwendung spielen hierbei eine Rolle. Insgesamt kann ein externer Anbieter Standardanwendungen im Allgemeinen effizienter herstellen, da die Spezifität gering ist und viele Kunden die Anwendung einsetzen. Bei externer Entwicklung treten *Transaktionskosten* auf, z. B. zur Koordination, Überwachung und Vertragsgestaltung. Bei OSS sind diese Transaktionskosten dadurch reduziert, dass z. B. keine individuell bilateralen Verträge benötigt werden. Die Transaktionskosten geben, zusammen mit den Herstellungskosten, dabei vor, welche Organisationsform zwischen Zukauf auf dem Markt und eigener Erstellung die günstigste ist (vgl. Coase 1937, S. 597). Bei der Entscheidung sollten also die Alternativen *Eigenerstellung, gemeinsame Erstellung* als Joint-Venture, *Zukauf auf dem Markt* und möglicher Mischformen hinsichtlich Produktionskosten und Transaktionskosten bewertet werden.

OSS hat gegenüber (geschlossener) Standardsoftware verschiedene Vorteile:

- Wird Software veröffentlicht und dadurch von anderen Unternehmen genutzt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass diese die Software erweitern, verbessern oder Fehler beseitigen. Das Unternehmen kann erwarten, dadurch wiederum selbst bessere Software zu erhalten (Raymond 1999, S. 601). Dies kann Qualität und Stabilität erhöhen.
- Die Software ist an eigene Bedürfnisse besser anpassbar.
- Die Abhängigkeit von einem einzigen Hersteller verringert sich dadurch, dass die Software von jedem weiterentwickelt werden kann.
- Die Einsehbarkeit der Quellcodes erhöht die Sicherheit.
- Lizenzierungskosten fallen nicht an und Transaktionskosten verringern sich.

In Abb. 6.20 findet eine *Kategorisierung der Software-Entwicklung* nach Geschäftsmodell (Fokus der Softwarebereitstellung) und Lizenzmodell (Zugang zum Quellcode) statt. Auf *Geschäftsmodellseite* unterscheidet man, ob Software auf Basis von Kundenwünschen im Sinne eines Auftrags (Quadrant 2 und 3) oder generell möglichst vielfältig einsetzbar für einen (Massen-)Markt (Quadrant 1 und 4) entwickelt wird. Das *Lizenzmodell* hingegen legt die dem Verbraucher zugesprochenen Rechte an der Software fest. Stehen die Rechte einem unbegrenzten Entwicklerkreis, z. B. zur Modifikation, Weitervertrieb etc., offen (Quadrant 1 und 2) (Brügge et al. 2004, S. 65), bewegt man sich im

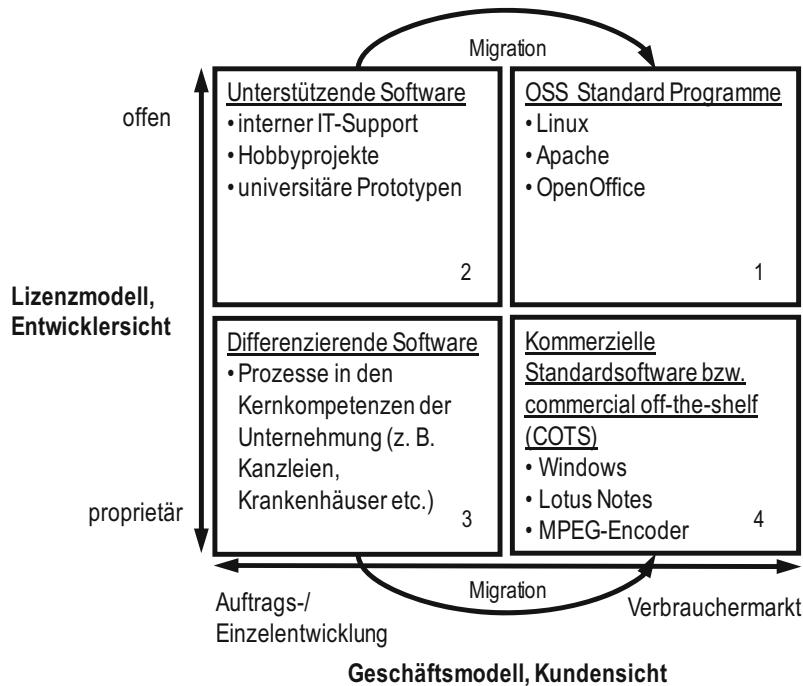


Abb. 6.20 Kategorisierung der Software-Entwicklung (Quelle: In Anlehnung an Brügge und Du-toit 2006, S. 64)

typischen OSS-Umfeld. Im Gegensatz dazu sind die Entwicklerrechte bei *proprietärer Software* (Quadrant 3 und 4) beschränkt, sei es auf den Personenkreis oder auf die Rechte, die im Rahmen der Entwicklung eingeräumt werden, z. B. Weiterentwicklung oder Ausschluss von Reverse Engineering.

Differenzierende Software ist im 3. Quadranten als Auftragsentwicklung mit dem Ziel der Differenzierung von Wettbewerbern zu finden. Die entwickelte Software ist dabei nur dem Auftraggeber zur Nutzung und/oder Modifikation zugänglich. Klassische Standardsoftware (4. Quadrant) hingegen ist proprietär und für den Verbrauchermarkt ausgelegt. Somit haben mehrere Unternehmen Zugriff auf die Software mit meist den gleichen durch das jeweilig gewählte Lizenzmodells eingeschränkten (Entwickler-)Rechten.

Auch bei den *offenen Lizenzmodellen* gibt es in Analogie zum Quadranten 3 Auftragsentwicklungen. Jedoch geschieht die im 2. Quadranten durch eigene Bedürfnisse getriebene Entwicklung aus einer anderen Motivation. Da nämlich der Quellcode für jeden öffentlich zugänglich ist, sind Differenzierungsmöglichkeiten beschränkt möglich. Hier geht es vielmehr darum z. B. eigene (Unternehmens-)Prozesse mit Hilfe von Software zu unterstützen, die z. B. frei von Lizenzkosten sind. Die originäre Form von OSS liegt im Quadranten 1, in welchem typische, möglichst vielfach einsetzbare Funktionalitäten für einen unpersonalisierten (Massen-)Markt entwickelt werden.

Sowohl bei proprietärer als auch offenen Lizenzmodellen lässt sich ein typischer Verlauf feststellen, welcher durch die beiden Pfeile in Abb. 6.20 dargestellt wird. Üblicherweise resultiert Software für den (Massen-)Markt bzw. Standardsoftware aus vorangegangenen Auftrags- bzw. Einzelentwicklungen einzelner Unternehmen/Entwickler, die sich im Laufe der Zeit als gut und hilfreich erwiesen und somit etabliert haben und deshalb eine Nachfrage auf einem größeren Markt entstanden ist. Somit kommt es häufig zur Migration von Projekten aus dem 2. in den 1. bzw. aus dem 3. in den 4. Quadranten, d. h. also komplementär zu bereits vorhandenen Software-Produkten (vgl. Brügge et al. 2004, S. 66).

6.3.3.6 Beurteilung von Software-Lizenzmodellen

Um die Wirtschaftlichkeit einer einzusetzenden Anwendung bestimmen zu können, ist neben der IT-Nutzenbewertung (siehe Abschn. 8.3.1), auch die Ermittlung der entstehenden IT-Kosten notwendig. Abhängig von der Beschaffungsart der Anwendung können diese auf unterschiedliche Arten ermittelt werden: Während bei einer Make-Entscheidung *Schätzverfahren* (siehe Abschn. 6.3.3.2) zum Einsatz kommen, ist es beim Fremdbezug notwendig, die Lizenzkosten zu ermitteln. Lizenzkosten stellen mit einem Anteil von 14 % am IT-Budget vieler europäischen Unternehmen hinter Hardware- (19 %) und Personalkosten (29 %) den drittgrößten Posten dar (Mendel und Takahashi 2007).

Lizenzmodelle regeln nicht nur rechtliche Aspekte (siehe Abschn. 6.3.3.5), z. B. die Nutzung der Software, sondern auch in welcher Form die Überlassung der Software vergütet wird, unter anderem wie die Lizenzkosten berechnet werden. Mögliche Lizenzmodelle fasst Tab. 6.4 zusammen. Die in der Praxis vorzufindende Ausgestaltung der Lizenzmodelle unterschiedlicher Softwarehersteller ist in der Regel sehr individuell und nicht standardisiert. Diese Vielfältigkeit an Softwarelizenzmodellen ist u. a. darauf zurückzuführen, dass aus Sicht des Anbieters Software ein Produkt mit hohen Fixkosten und niedrigen variablen Kosten ist. Dies erhöht dessen *Gestaltungsspielraum bei der Preisbildung*.

Tab. 6.4 Software-Lizenzmodelle (Quelle: Eigene Darstellung)

Modelltyp und primäre Bezugsgröße	Ausgewählte Beispiele für Lizenzmodelle in der Praxis
Primär nutzerbezogene Modelle: Anzahl der Nutzer	Definierte Nutzer vs. indirekter Zugriff Lizenzkosten pro Bürger Lizenzkosten während Evaluation
Primär wertbezogene Modelle: z. B. Personalbestand oder Herstellungskosten der verkauften Produkte	Lizenzen für Personaladministrations-SW Lizenzen für Planungs- und Dispositionssysteme
Primär zeitbezogene Modelle: Dauer der Nutzung	Subskription (Abonnement)
Primär infrastrukturbezogene Modelle: Ausmaß der Nutzung der genutzten Infrastruktur	Pro-Device-Lizenz Abrechnung nach Prozessor- oder Speicher Nutzung

Neue Trends zur bedarfsorientierten Dienstleistung im Rahmen der Softwareüberlassung, wie z. B. SaaS (Software-as-a-Service), führen oft zu Modifikation und/oder Kombination der in Tab. 6.4 vorgestellten Modelle. Daher finden sich auch zusätzlich zu den gezeigten noch weitere Klassifikationen. So z. B. im Bereich XaaS oder Cloud Computing *On-Demand-Lizenzen*, bei denen pro verbrauchter Einheit (per use), z. B. Transaktionsaufruf etc. oder anhand eines Nutzungswerts (per value) die Lizenzkosten berechnet werden. Darüber hinaus gibt es auch *Prepaid-Tarife* (Gull und Wehrmann 2009, S. 325), bei dem man ein vorher gekauftes Kontingent sukzessive aufbraucht.

Die in der Praxis vorkommenden Lizenzmodelle für kommerzielle Anwendungen unterscheiden sich hauptsächlich in den Bezugsgrößen, die für die Ermittlung der Lizenzkosten herangezogen werden. Im Folgenden werden die in Tab. 6.4 aufgeführten Beispiele für Lizenzmodelle näher erläutert.

Primär nutzerbezogene Lizenzmodelle

Der Gesamtvertragswert dieses Modells setzt sich primär aus den Lizenzgebühren für die Anzahl „definierter“ Nutzer (*named users*) unterschiedlicher Kategorien zusammen, z. B. Entwickler, Standard-Anwender, Nutzer einzelner Module oder Komponenten wie Personalwesen, *Basis-Nutzer* („Admin“) etc. Hinzu kommen weitere Kostenbestandteile, bspw. Kosten für Ergänzungsprodukte, Länderaufschläge für Nutzer bestimmter Staaten und Kosten für eine mögliche Datenbanknutzung.

Für den Einsatz in *Internetanwendungen* und *kooperativen Szenarien* (siehe Kap. 10) muss das nutzerbasierte Lizenzmodell auf Angemessenheit überprüft werden: Denn viele Zugriffe auf Softwareanwendungen wie Enterprise Ressource Planning (ERP) Systeme werden nicht direkt von bekannten (und definierten) Nutzern vorgenommen, sondern über Fremdsysteme wie bspw. einem Webshop, der an ein ERP-System angebunden ist. Eine ähnliche Problematik ergibt sich durch Technologien wie Web Services, Portale und die Integration heterogener Systeme. Eine Alternative, dieser Herausforderung an ihr Lizenzmodell zu begegnen, zeigt z. B. die SAP AG mit dem Nutzertyp *Externes Community-Mitglied* (SAP AG 2003, S. 13).

Die Lizensierung der SAP AG stellt ein ausgereiftes Beispiel primär nutzerabhängiger Lizenzmodelle dar und verdeutlicht zugleich, dass sich die Lizensierungskostenermittlung nicht als trivial erweist.

Primär wertbezogene Lizenzmodelle

Im Gegensatz zu den primär nutzerbezogenen Lizenzmodellen wird beim wertbasierten Ansatz die Lizenzgebühr an den Wert einer vorher definierten Kennzahl gekoppelt. Im Bereich der Personalabrechnung ist z. B. der *Personalbestand* eine häufig verwendete Determinante für die Lizenzkosten der eingesetzten Software (Wilderman 2002). So ist beim Einsatz des so genannten HCM-Moduls (das Human Capital Management Modul) von SAP R/3 beispielsweise neben den Lizzenzen für die Nutzer der HCM-Funktionen eine weitere Lizenzgebühr je 1000 Personalstammsätze fällig (SAP AG 2003, S. 16). Für Planungs- und Dispositionssysteme werden häufig die *Herstellungskosten* der verkauften Produkte als bestimmender Faktor für die Lizenzgebühren herangezogen (Wilderman 2002).

Subskription als zeitbezogenes Lizenzierungsmodell

Traditionell wird Software mit einer dauerhaften Nutzungslizenz verkauft, denn die Software wird eingeführt und dann lange Zeit genutzt. Üblicherweise fallen für den Kunden neben laufenden Lizenzkosten weitere Kosten für Zusatzleistungen an, z. B. Updates und Upgrades. Beim *Abonnement-(Subskriptions-)Modell* bezahlt zwar der Kunde eine relativ geringere Summe für die Nutzungslizenz, jedoch sind dann diese Zusatzleistungen nicht Bestandteil des Lizenzvertrages und werden daher bei jedem Erscheinen neu angeboten und berechnet. Eine Studie Ende 2008 hat ergeben, dass von den angebotenen Lizenzmodellen der befragten Softwarehersteller 34 % Subskriptionsmodelle sind; bis 2010 wird ein Anstieg dieser Anteils auf 45 % erwartet (Acesso Software 2008, S. 6). Ein Beispiel für ein derartiges Lizenzmodell sind die Statistiksoftwareprodukte der Firma SAS, die bereits seit 1976 diese Strategie verfolgt. Damals entsprach das Lizenzmodell zudem noch dem Subskriptions-Modell der IBM Mainframes, auf denen die SAS-Anwendungen liegen. Auch Microsoft hatte sein Betriebssystem Windows XP mit einem Lizenzmodell vertrieben, das die Kunden verpflichtete, alle zwei Jahre ein Update zu beziehen. Zu erwarten ist, dass die Umsätze mit Subskriptions-Softwarelizenzen steigen und gleichzeitig Umsätze mit traditionellen Lizzenzen leicht zurückgehen werden. Eine Ausnahme bilden Anbieter von Unternehmenssoftware, die das Subskriptionsmodell eher nicht adaptieren werden, falls die Lizzenzen zu abschreibungsfähigen Bilanzpositionen bei den Kunden führen.

Infrastrukturbasierte Lizenzmodelle

Das infrastrukturbasierte Lizenzmodell richtet sich am Ausmaß der Nutzung der Infrastruktur als eine im Vorfeld definierte Größe aus. Ein Beispiel hierfür ist die endgeräte-abhängige Lizenzierung von Microsoft Exchange 2003. Microsoft bot zwei Modelle an: Pro-User- und Pro-Device-Lizenzen. Während die Pro-User-Lizenz es einem bestimmten User erlaubt, von beliebigen Endgeräten, z. B. Desktop, Laptop etc. die Software zu nutzen, koppelt die Pro-Device-Lizenz die Nutzung an das Endgerät, d. h. mehrere User können von einem bestimmten *Endgerät* aus auf die Anwendung zugreifen. Somit haben z. B. viele „schreibtischlose“ Mitarbeiter E-Mail-Zugang, wie dies in Werkstätten üblich ist (Fontana 2003).

Besondere Anforderungen an dieses Lizenzmodell richten die Entwicklungen im Bereich der IT-Infrastruktur, die unter dem Begriff *flexible Infrastruktur* bekannt sind. Die flexible, bedarfsabhängige Nutzung von IT-Infrastruktur (*adaptive, on demand, utility computing usw.*) ist für Kunden eine Alternative zum Bezug einer für Bedarfsspitzen ausgelegten Infrastruktur. Kosten für die Hardwarenutzung fallen in Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung der zugrunde liegenden Infrastruktur an, z. B. von Prozessor und Speicher. Dies bleibt nicht ohne Folgen für die auf der Infrastruktur laufende Software, denn einige Hersteller machen die Lizenzkosten ihrer Produkte z. B. von der Anzahl der Prozessoren abhängig: Kunden der Firma IBM haben auf einer Reihe von Rechnertypen die Möglichkeit, *Prozessoren* je nach Bedarf hinzu- und wegzuschalten. Hierbei können Sie zwischen temporärer und dauerhafter Kapazitätsanpassung wählen. Werden

andere Server verwendet, haben die Kunden beispielsweise zusätzlich die Möglichkeit, benötigten *Hauptspeicher* in 4 GB Blöcken hinzu zu schalten und auch diesen flexibel nach Inanspruchnahme abzurechnen. Während dieses Modell vor allem für Outsourcing-Konstellationen angewendet wird, bietet HP Pay-per-use für einige Server an, die beim Kunden vor Ort stehen. Gemessen wird entweder die Anzahl der aktiven Prozessoren oder ihre Auslastung. Abgerechnet wird nach der Anzahl der Tage, an denen die Prozessoren genutzt wurden. Die Messergebnisse der beim Kunden installierten Messsoftware werden über eine E-Mail zum Hersteller gesendet und dort für die periodische Abrechnung herangezogen. Weitere Beispiele für auf Pro-Prozessor-Basis lizenzierte Anwendungen finden sich beim Datenbankhersteller Oracle oder Anbietern von Unternehmenssoftware wie Peoplesoft und SAP. Einen ähnlichen Ansatz gibt es von Sun Microsystems für *Speicherplatz*. Das Unternehmen vermietet Speicherplatz für einen festen Preis pro Megabyte und Monat.

Laufen infrastrukturbasierte Anwendungen auf flexiblen Infrastrukturen, z. B. mit einer variablen Anzahl von Prozessoren, stellt dies die Softwareanbieter vor große Herausforderungen für die Lizenzierungsstrategien. Wird in einem solchen Fall der höchstmögliche Software-Lizenzer Preis berechnet, werden die für die flexible IT-Infrastruktur sprechenden Kostenargumente schnell zunichte gemacht. Einen Lösungsansatz stellt Oracles Verfahren dar, Lizenzkosten ihrer Software nach der Anzahl der *aktiven* Prozessoren zu richten (Friedmann 2003). Die eindeutige Charakterisierung eines aktiven Prozessors ist jedoch nicht trivial.

6.3.3.7 Bewertung von Lizenzmodellen im Rahmen der Softwareauswahl

Basierend auf den zuvor vorgestellten Lizenzmodellen, werden im Folgenden zusammenfassend Bewertungshilfen gegeben, um den Entscheidungsprozess für das zu wählenden Lizenzierungsmodelle zu unterstützen. Selbstverständlich können sie nicht isoliert zur Entscheidungsfindung der zu wählenden Softwareinvestition verwendet werden, sondern müssen in die Überlegungen bzw. Verfahren der Softwareauswahl, die in Abschn. 6.3.3.4 vorgestellt wurden, einfließen.

Sollen für den Nutzer der Lizenz relativ *geringe Initialkosten* anfallen, profitiert man beim Subskriptions-Lizenzmodell von den geringen Kosten zu Beginn der Vertragsbeziehung. Die Kosten werden in Form von Subskriptionsgebühren fortlaufend entrichtet, woraus sich eine langfristige Beziehung zum Softwareanbieter entwickeln kann. Darüber hinaus harmoniert das Modell mit dem Konzept einer flexiblen Infrastruktur: zunächst geringe IT-Investitionen, die mit steigenden Anforderungen wachsen.

Wird auf IKT-Ebene eine *flexible Infrastruktur* eingesetzt, die für den Betrieb der zu lizenziierenden Software verwendet wird, sollte ein primär *infrastrukturbezogenes* Software-Lizenzmodell dynamische Anpassungen der Infrastruktur, z. B. das Deaktivieren einer CPU, berücksichtigen.

Befindet man sich in einer *Testphase*, ist die *userbezogene* Lizenzierung eine interessante Alternative. Die Pro-Nutzer-Lizenzierung für einzelne Testuser verhindert aufwändige Genehmigungsprozesse für teure Lizenzen im Unternehmen.

Falls ein *gemeinsamer Zugriff mehrerer User* geplant ist, um z. B. „schreibtischlosen“ Mitarbeitern den Zugang zu einer Anwendung zu ermöglichen, bieten sich *Pro-Device-Lizenzen* an, bei denen die Lizenzkosten pro Endgerät anfallen. Wird auf das zu lizenzierende Produkt nicht von einem (Dialog-)User zugegriffen, sondern z. B. über Fremdsysteme, Web Services oder Portale, spricht man von einem *indirekten Zugriff*. Für diesen Fall stellen manche Anbieter einen speziellen Nutzertyp bereit.

Liegt der Nutzung der Software ein *wertbasiertes Lizenzmodell* zugrunde, sollten bei Lizenzverhandlungen auf jeden Fall die Bestimmung einer angemessenen und „fairen“ Bezugsgröße berücksichtigt werden. Dies ist vor allem dann entscheidend, wenn *regionale oder branchenspezifische Besonderheiten* vorliegen. So ist beispielsweise bei den Herstellungskosten der abgesetzten Produkte zu berücksichtigen, dass diese nach US-GAAP anders ermittelt werden als nach HGB. Zudem müssen bei Großhändlern, die ihren Gewinn weniger durch große Margen als vielmehr durch hohe Mengen erwirtschaften und daher tendenziell hohe Umsatzkosten aufweisen, angepasste, d. h. niedrigere Multiplikatoren für die Ermittlung der Lizenzgebühren angesetzt werden. Tritt ein Unternehmen als *Application Service Provider* (ASP) auf, so sind speziell auf dieses Szenario ausgerichtete *Service-Provider-Lizenzmodelle* sinnvoll, um die gehostete Software kostengünstig anzubieten (Walsh 2003, S. 106). Microsoft bietet bspw. für Systemhäuser ein *Service Provider License Agreement* an, das sich selbst wiederum aus nutzerbezogenen oder infrastrukturbezogenen Lizenzmodellen zusammensetzt.

6.3.4 Softwareentwicklung

Nach Balzert (2002, S. 39) hat *Softwareentwicklung* die Aufgabe „ein Produkt zu planen, zu definieren, zu entwerfen und zu realisieren, das die geforderten Qualitätseigenschaften besitzt und die Kundenwünsche erfüllt“.

Nachdem verschiedene Alternativen der Softwarebereitstellung betrachtet wurden, wird nun der *Lebenszyklus einer Anwendung* beschrieben, dem Entwicklung, Einführung und operativer Betrieb unterliegen. Die in Abb. 6.21 dargestellten Kurvenverläufe repräsentieren keine kumulierten Werte, sondern nichtkumulierte Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Phasen des Lebenszyklus nach Heinrich (2005, S. 235 ff.) sind im Einzelnen:

- *Entwicklung*: In der Phase der Entwicklung werden die Schritte der Ideenfindung und -verwirklichung der Software-Entwicklung durchlaufen. In der Entwicklung fallen während des Lebenszyklusses die höchsten Kosten an.
- *Einführung*: Erfolgt eine schrittweise Einführung, ergibt sich eine wachsende Nutzung. Die Nutzungsintensität wird auch vom Auftreten und Beseitigen von Fehlern während der Installationstests und zu Beginn des produktiven Betriebs bestimmt.
- *Wachstum*: In dieser Phase sind alle Tests abgeschlossen, alle während der Einführung aufgetretenen Fehler beseitigt und alle Funktionen können produktiv genutzt werden.

Die Nutzung nimmt durch weitere Nutzer zu, sofern es sich nicht um eine Basisanwendung mit beschränktem Benutzerkreis handelt.

- **Sättigung/Reife:** In dieser Phase erreicht die Nutzung ihren Höhepunkt. Bisherige Nutzer können keine weiteren Nutzungsmöglichkeiten entdecken und weitere Nutzer kommen nicht mehr hinzu. Der Rückgang kann daran liegen, dass das System nicht mehr dem Stand der Technik entspricht, mit anderen konkurriert oder die Menge und Bedeutung der unterstützten Aufgaben zurückgeht.
- **Rückgang:** Der in der Phase Sättigung/Reife einsetzende Rückgang setzt sich fort.
- **Abschaffung:** Hier muss die Entscheidung getroffen werden, zu welchem Zeitpunkt ein System durch ein neues abgelöst wird. Über den Zeitpunkt der Nutzung hinaus kann das auslaufende System noch Umstellungskosten oder auch remanente Lizenzkosten verursachen.

Bei der Betrachtung einer Anwendung während des Lebenszyklusses ist zu beachten, dass der dargestellte idealtypische Verlauf nicht zwangsläufig eintreten muss, d. h. dass sich sowohl Systemnutzung, -nutzen und -kosten im Zeitablauf dynamisch entwickeln und von externen Faktoren beeinflusst werden.

Um Aussagen über den gesamten Lebenszyklus einer Anwendung zu treffen, müssen die in Abb. 6.21 dargestellten Größen über den Zeitablauf hinweg summiert werden, um z. B. die Total-Cost-of-Ownership einer Anwendung (TCO) zu ermitteln. Bei der Betrachtung dieser kumulierten Größen ist zu beachten, dass z. B. die anteiligen Kosten einer Phase am gesamten Lebenszyklus vom Alter einer Anwendung abhängig sind. Bei einer Anwendung, die erst vor kurzem eingeführt wurde, ist der Anteil der Erstentwicklungskosten an den Gesamtkosten sehr hoch – bei älteren Anwendungen dagegen fällt der relative Anteil der Betriebs- und Weiterentwicklungskosten höher aus (Zarnekow et al. 2004, S. 185). Daraus folgt, dass nur die vergleichende Betrachtung der gesamten

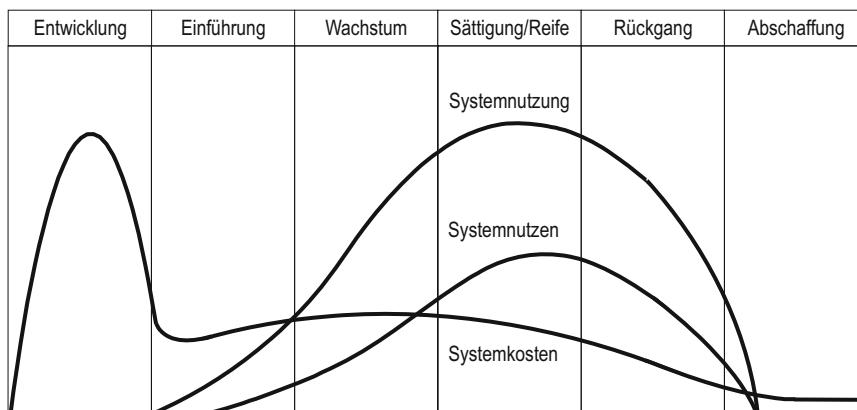


Abb. 6.21 Lebenszyklus-Modell (Quelle: In Anlehnung an Heinrich 2002, S. 237; Phase Abschaffung ergänzt)

(erwarteten) Lebenszykluskosten einzelner Anwendungen betriebswirtschaftlich richtige Entscheidungen ermöglicht.

6.3.4.1 Ideenfindung und Ideenverwirklichung: Die Softwareentwicklung

Nach der Konkretisierung von Anwendungsideen muss die Entscheidung pro oder kontra *Verwirklichung* vorbereitet und getroffen werden. In vielen Organisationen wird zu Beginn einer *Anwendungsentwicklung* ein *Antrag* für das Management (im eigenen Unternehmen oder bei Kunden) geschrieben, der dieses von der Notwendigkeit und dem Nutzen der Entwicklung überzeugen soll. In diesem Antrag wird das Projekt skizziert, sowie eine grobe Abschätzung des finanziellen und des zeitlichen Aufwands gegeben.

Nach der Entscheidung zur Verwirklichung wird der weitere Verlauf der Realisierung *geplant*. Der Erfolg einer Anwendungsentwicklung hängt u. a. davon ab, wie gut die einzelnen Schritte des Projekts geplant werden, wie gut Probleme vorausgesehen und mögliche Lösungen vorbereitet werden. Ein Anwendungsprojekt wird nicht nur einmal zu Beginn geplant, sondern seine Projektplanung ist ein laufender, die Entwicklung begleitender Prozess. Zu Beginn werden die Meilensteine und die Ergebnisse definiert und ein grober Zeitplan entworfen. Weitere Pläne betreffen das Testen, das Training des Personals und die Wartung. Mit zunehmendem Projektfortschritt werden diese verfeinert und bei Bedarf geändert oder erweitert.

Meilensteine haben zwei Aufgaben: Für den Anwendungsentwickler bedeutet das Erreichen eines Meilensteins den Abschluss einer Phase im Anwendungsentwicklungsprozess, z. B. der Analyse oder des Designs. Für das Management dient ein Meilenstein der Kontrolle des Projektfortschrittes, der Kostenkontrolle, der Überprüfung der Sinnhaftigkeit des Projekts und der Risikoabschätzung. Weiterhin sind zu Beginn des Projekts die *Ziele und Kriterien zur Zielerreichung* festzulegen. Mögliche Kriterien sind Zuverlässigkeit, Einhaltung des Zeitrahmens, Kosten, Effizienz, Portabilität und Wiederbenutzbarkeit. Verschiedene Optionen zur Durchführung des Projekts sind anhand dieser Kriterien zu bewerten und einander gegenüberzustellen, und zwar sowohl zu Projektbeginn als auch im Laufe des Projekts.

Vorgehensmodelle

Im weiteren Verlauf der Anwendungsentwicklung durchläuft das Projekt einen so genannten *Software-Zyklus* mit mehreren Stadien, der überwiegend durch lineare *Phasenmodelle* dargestellt wird. Das Grundprinzip reiner *Phasenmodelle* ist immer gleich: Nach der Definition der System-Anforderungen wird ein vorläufiges Konzept aufgestellt, das dann hinsichtlich der Anforderungen überprüft, entsprechend modifiziert und verfeinert wird. Nachdem der Entwurf erstellt bzw. das Design abgeschlossen ist, kann die Implementierung beginnen, die zuerst vorläufig ist und eine Phase des Testens zur Folge hat. Treten bei der gefundenen Lösung keine weiteren Fehler auf, so kann diese endgültig installiert werden. Die Inbetriebnahme und Wartung des Systems bildet in allen Konzepten die letzte Phase.

In der Praxis werden *Vorgehensmodelle* meistens auf der Basis von Phasenkonzepten definiert. Grundprinzip ist dabei die Abgrenzung der einzelnen Phasen voneinander durch anfangs definierte Meilensteine oder andere wohldefinierte Entscheidungs- und Genehmigungspunkte. Die Phasen folgen sequentiell aufeinander, wobei in jeder Phase eine bestimmte Menge von Aktivitäten durchzuführen ist, die innerhalb einer Phase auch parallel bearbeitet werden können. Rücksprünge in vorangegangene Phasen sind zulässig, wenn festgestellt wird, dass gesteckte Ziele sonst nicht erreicht werden können (Seibt 2001, S. 498).

Neben diesen sequentiellen (Phasen-)Konzepten gibt es jedoch auch Konzepte, die ein iteratives Vorgehen im Anwendungsentwicklungsprozess vorsehen. Grund dafür ist, dass die Anwendungsentwicklung meist ein *iterativer Prozess* ist, für dessen Ablauf fest definierte Phasen, die sequentiell durchlaufen werden, wenig geeignet erscheinen. Bei iterativem Vorgehen ist ein Zurückspringen zu vorangegangenen Arbeitsschritten möglich, bspw. wird nach einer Probeimplementierung wieder bei der Definition oder dem Entwurf angesetzt. Aus diesem Grunde haben sich für das Management von Anwendungsentwicklungsprojekten – neben den gängigen sequentiellen – iterative Modelle durchgesetzt. Neben der Differenzierung von Vorgehensmodellen nach deren Ablauf (sequentiell vs. iterativ) ist der Grad der Formalisierung eines Vorgehensmodells ein weiteres Kriterium, nach dem Vorgehensmodelle unterschieden werden können.

Abbildung 6.22 enthält eine Auflistung gängiger Vorgehensmodelle. Da eine vorgegebene sequentielle Ablaufgestaltung eine stärkere Strukturierung vorgibt, als dies ein iteratives Vorgehen notwendigerweise impliziert, bleibt der linke untere Quadrant (sequentiell, wenig formal) in dieser Darstellung unbesetzt. Auch lassen sich einige Modelle unter bestimmten Gesichtspunkten in andere Quadranten einordnen: Bspw. kann der Ra-

		Ablaufgestaltung	
		Sequentiell	Iterativ
Formalisierung	Stark formalisiert	Wasserfallmodell, V-Modell, V-Modell (200x), V-Modell XT, W-Modell, Inkrementell strukturierter Ansatz, (Neo-) Hermes	Spiralmodell, RUP, Prototyping, OO Lifecycle-Modell, Feature Driven Development ...
	Wenig formal		Extreme Programming, Object Engineering Process, Partizipative Softwareentwicklung, SCRUM, MDA ...

Abb. 6.22 Überblick der Vorgehensmodelle zur Anwendungsentwicklung (Quelle: Eigene Darstellung)

tional Unified Process (RUP) auch sequentiell verwendet werden, jedoch sind die dargestellten Modelle nach ihrer ursprünglichen Konzeption eingeordnet. Nachfolgend soll nun exemplarisch für jeden Quadranten jeweils ein Vorgehensmodell näher betrachtet werden. Als Vertreter für die stark formalisierten, sequentiellen Modelle wird das V-Modell mit seiner Weiterentwicklung in Form des V-Modell 200x und der darauf folgenden Version V-Modell XT betrachtet; als iteratives, stark formalisiertes System dient das Spiralmodell. Extreme Programming wird als wenig formalisiertes, iteratives Modell erläutert. Außer den genannten Beispielen wird zusätzlich RUP aufgrund seiner oben beschriebenen Eigenheit erläutert.

V-Modell

Das Wasserfallmodell als Grundmuster aller Phasenmodelle wurde durch die Integration qualitätssichernder Maßnahmen 1992 zum *V-Modell* weiterentwickelt (vgl. Abb. 6.23). Verifikation und Validierung sind Teil des Modells. Die Verifikation überprüft dabei die Korrektheit des Systems (= Übereinstimmung mit der Spezifikation), während die Validierung die Angemessenheit des Systems an die Problemstellung sicherstellen soll. Hierzu spezifizieren die potenziellen Nutzer des Systems Anwendungsszenarien, anhand derer das Gesamtsystem validiert wird (Balzert 2008).

Die Strukturierung des V-Modells erfolgt anhand der drei Ebenen Vorgehensweise (*Was* ist zu tun?), Methode (*Wie* ist es zu tun?) und Werkzeuganforderungen (*Womit* ist etwas zu tun?). Diese Ebenen werden jeweils den vier *Submodellen* Projektmanagement, Systemerstellung, Qualitätssicherung und Konfigurationsmanagement zugeordnet (Hummel und Midderhoft 1997, S. 42). In jedem der Submodelle existieren die drei grundsätzlichen Rollen des Managers, des Verantwortlichen und des Durchführenden, die abhängig vom Submodell zu verschiedenen Verantwortungsbereichen und entsprechenden Stellen führen.

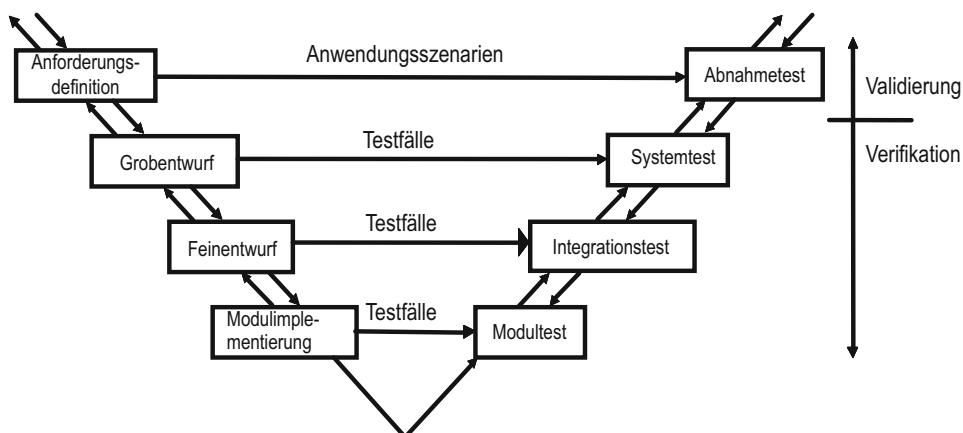


Abb. 6.23 V-Modell (Quelle: Balzert 2008, S. 554)

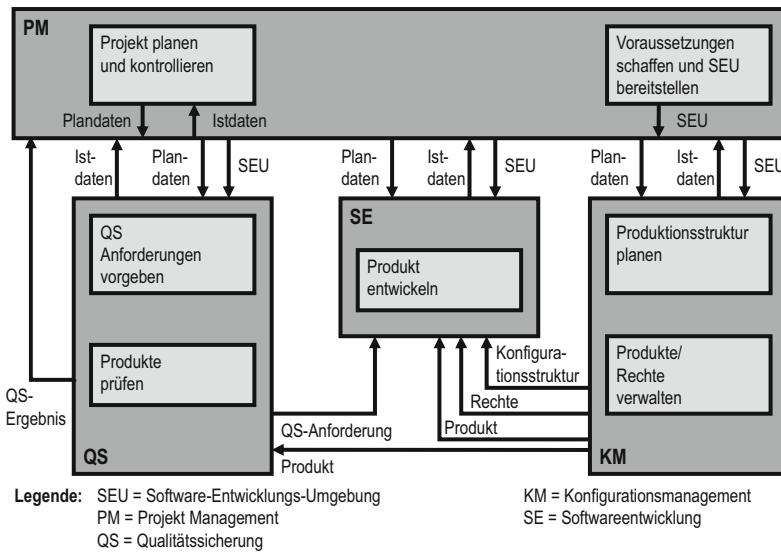


Abb. 6.24 Zusammenhang zwischen den Submodellen im V-Modell (Quelle: In Anlehnung an Balzert 1998, S. 108)

Abbildung 6.24 zeigt, wie die einzelnen Komponenten des V-Modells miteinander verbunden sind.

Um neuen Ansätzen in der Softwareentwicklung wie beispielsweise der Objektorientierung Rechnung zu tragen, wurde das ursprüngliche V-Modell überarbeitet und im Jahr 1997 unter dem Namen V-Modell '97 veröffentlicht (Droeschel und Wiemers 1999). Eine weitere grundlegende Überarbeitung resultierte im Jahr 2005 in der Veröffentlichung des *V-Modell XT*. Insbesondere wurde in dieser Version verstärkt auf eine flexiblere Anpassbarkeit des Modells eingegangen woraus sich auch die Bezeichnung XT ableitet, die für *Extreme Tailoring* (engl. to tailor = schneidern) steht, also der Fähigkeit stark an die jeweiligen Bedürfnisse anpassbar zu sein (Höhn und Höppner 2008).

Spiralmodell

Ein Beispiel für ein risikoorientiertes Management von Anwendungsentwicklungsprojekten, das den iterativen Charakter der Softwareentwicklung berücksichtigt, ist das Spiralmodell nach Boehm (1988) (vgl. Abb. 6.25). Es sieht in regelmäßigen Abständen eine Abschätzung des Risikos, der Kosten und des Nutzens anhand von Dokumenten und Software-Prototypen vor. Das oberste Ziel dieses Vorgehens stellt die Minimierung des Risikos dar, was durch die Einbindung einer risikogesteuerten Abbruchmöglichkeit realisiert wird.

Zu Beginn jeder Spiralenrunde werden in einem *ersten Schritt* das Ziel, die Vorgaben (z. B. Höhe der Kosten) und die Alternativen sowie deren Randbedingungen festgelegt. Die Alternativen werden in einem *zweiten Schritt* in Bezug auf Ziel und Vorgaben ausge-

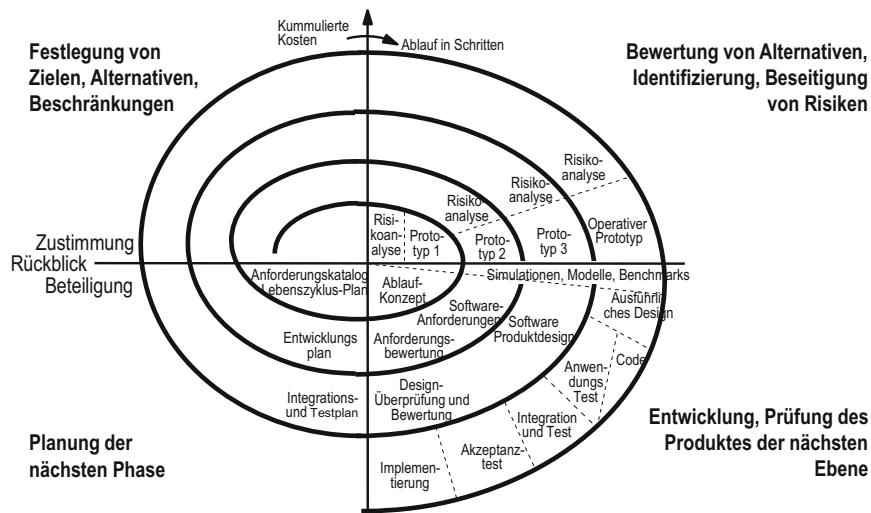


Abb. 6.25 Spiralmodell der Softwareentwicklung (Quelle: Boehm 1988, S. 123)

wertet, um dann eine kosteneffektive Strategie zu formulieren, welche anschließend auf Risiken untersucht wird. In einem *dritten Schritt* wird abhängig von den verbleibenden Risiken ein Prozessmodell oder eine Kombination von Prozessmodellen festgelegt, woran sich die Entwicklung eines Prototyps anschließt, der wiederum genauer hinsichtlich der Anforderungen überprüft wird. Im *vierten Schritt* werden der nächste Zyklus sowie die dafür notwendigen Ressourcen geplant. Dabei erfolgt ein Rückblick auf die ersten drei Schritte, der ausschlaggebend ist, ob und wie das Projekt weiter fortgeführt werden soll. Fällt die Entscheidung für einen weiteren Zyklus, so werden nach der wiederholten Festlegung der Ziele, Vorgaben und Alternativen wiederum die Risiken abgewogen. Dabei wird die Phase der Entwicklung und Verifizierung des Prototyps immer konkreter, bis letztendlich ein vorläufiger Plan vorliegt. Dieser beinhaltet einen einsatzfähigen Prototyp der ausgehend von einem detaillierten Design über die Programmierung, einem Integrations- und Akzeptanztest hin zur Implementierung führt. Dabei ist zu bemerken, dass der vierte Schritt des letzten Zyklus analog zum Wasserfallmodell gestaltet ist.

Die graphische Darstellung des Entwicklungsprozesses in Form einer Spirale erlaubt einerseits vereinfachte Aussagen über die akkumulierten Entwicklungskosten, die durch die Fläche der Spirale repräsentiert werden. Andererseits gibt der Winkel der Spirale Aufschluss über den Entwicklungsfortschritt innerhalb eines bestimmten Zyklus (Balzert 2002).

Rational Unified Process (RUP)

Ein Verfahren, das sowohl sequentiell als auch iterativ eingesetzt werden kann, ist der *Rational Unified Process (RUP)*. Dabei handelt es sich um ein Prozessprodukt, das als Element der UML von dem Unternehmen Rational Software bzw. IBM durch verschiedene

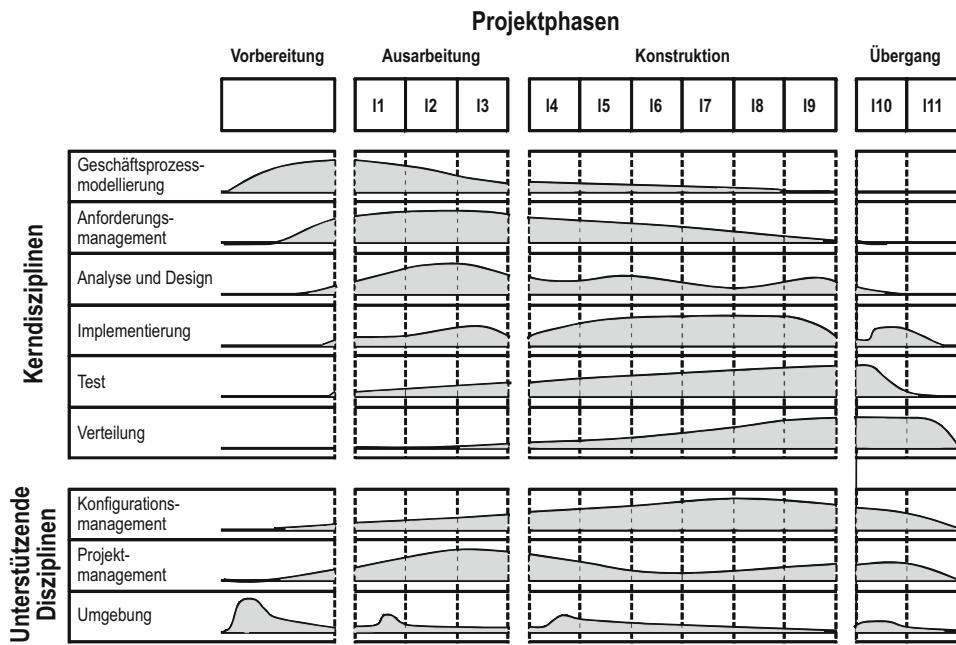


Abb. 6.26 Die zwei Dimensionen der Prozessstruktur des Rational Unified Process (Quelle: In Anlehnung an Kruchten 2004, S. 22)

ne Entwicklungswerzeuge in Form von Software, Handbüchern und Dokumentenvorlagen unterstützt wird (vgl. Kruchten 2004, S. 17 ff.). Das Ziel von RUP ist ein Software-Entwicklungsprozess, der sich auf eine wiederholbare und nachvollziehbare Erstellung qualitativ hochwertiger Systeme konzentriert. Das Vorgehen beinhaltet die sechs *Best Practices* iterative Entwicklung, Anforderungsmanagement, komponentenbasierte Architektur, visuelle Modellierung, Prüfung der Software-Qualität und kontrolliertes Änderungsmanagement.

Aufbauend auf den Phasen des Spiralmodells unterscheidet RUP die Prozesse Anforderungsmanagement, Analyse & Design, Implementierung und Test. Diese werden durch die zu Beginn eines Projekts relevante Geschäftsprozessmodellierung sowie den abschließenden Schritt der Verteilung einer Software erweitert. Zudem werden die drei Unterstützungsdisziplinen Konfigurations- und Änderungsmanagement, Projektmanagement und Entwicklungsumgebung unterschieden, welche sich durch alle Schritte der Software-Entwicklung hindurch ziehen. Die Höhe der Kurve in Abb. 6.26 stellt für jeden Prozess dar, wie groß der Aufwand innerhalb eines bestimmten Abschnitts ist. Zeitlich erfolgt für das gesamte Entwicklungsprojekt eine Einteilung in die Abschnitte Vorbereitung (Inception), Ausarbeitung (Elaboration), Konstruktion (Construction) und Übergang (Transition), welche jeweils mehrere Iterationen (in Abb. 6.26 mit I1 bis I11 gekennzeichnet) durchlaufen können, bevor der Übergang in den nächsten Abschnitt erfolgt. Während der

Vorbereitung erfolgt die Spezifizierung der Endproduktvision, sowie der wesentlichen Geschäftsvorfälle. Zudem werden der Umfang des Projekts abgesteckt und Kosten und Risiken eruiert. Innerhalb der *Ausarbeitung* erfolgt das Design der Architektur wie auch die Planung der dafür notwendigen Aktivitäten und Ressourcen. Das Ziel der *Konstruktion* stellt das fertige Produkt dar, für dessen Erreichung i. d. R. mehrere Iterationen durchlaufen werden müssen. Der *Übergang* eines Systems an die Benutzer bildet, zusammen mit der Qualitätsprüfung und dem sich daran anschließenden Training und Support, den Abschluss eines RUP gesteuerten Projekts. Zur selektiven Betrachtung des Ganzen, stehen die logische Sicht, die Implementierungssicht, die Prozesssicht, die Verteilungssicht sowie die Anwendungsfallsicht zur Verfügung.

Agile Methoden

In der letzten Zeit haben sog. agile Methoden in der Softwareentwicklung Verbreitung gefunden. Sie haben ihre Benennung nach dem „Agilen Manifest“ (www.agilemanifesto.org) gefunden, in welchem insbesondere die starre Fokusierung auf Prozesse, Werkzeuge, Dokumentationen, Vertragsverhandlungen und Pläne angeprangert werden. Stattdessen wird vorgeschlagen, dass Individuen und deren Interaktion, funktionierende Software, die Zusammenarbeit mit dem Kunden und Reaktionsmöglichkeiten auf Veränderungen im Vordergrund stehen sollten.

Ein als „leichtgewichtig“ bezeichnetes Vorgehensmodell stellt *Extreme Programming (XP)* dar. Im Rahmen der agilen Softwareentwicklung (The Agile Alliance 2001) beschränkt es sich weitgehend auf die Betrachtung des Prozesses der Softwareerstellung und blendet die Planungsvorgänge aus. In Situationen, in denen eine Entwicklung durch unklare Anforderungen und häufige Änderungen gekennzeichnet ist, stellt XP Werte und Prinzipien zur Verfügung, die insbesondere die *Kommunikation* innerhalb eines Projekts vereinfachen sollen (Beck und Andres 2004, S. 29 ff.). Insbesondere steht die Dialektik zwischen Kunde und Entwickler im Vordergrund, die bei XP durch einen wenig strukturierten Ablauf realisiert wird. Einen wichtigen Aspekt stellt die *strikte Arbeitsteilung* zwischen diesen beiden Parteien dar. Während dem Kunden die Planung und Beschreibung von Vorgängen obliegt, ist die Aufgabe des Entwicklers lediglich die Umsetzung der Prozesse in Code und die Rückmeldung über (Miss-)Erfolg und außergewöhnliches Verhalten eines Prozesses. Die Kommunikation erfolgt in Form von *User Stories*, die getrennt entwickelt und getestet werden können und auf verschiedenen Abstraktionsebenen beschreiben, wie sich die zu erstellende Software verhalten soll. Durch die Detaillierung einer übergeordneten User Story kann das Verhalten eines bestimmten Arbeitsschritts in der Software beschrieben werden. Zur Vermeidung von Missverständnissen sieht das Konzept vor, dass zumindest ein Vertreter der Kundenseite die Entwicklung der Software ständig begleitet und somit als Kunde vor Ort bzw. *on-site customer* agiert. Zusätzlich wird im XP die Idee des *Pair Programming* umgesetzt, bei der während der Programmierung zwei Entwickler zusammen an einem Computer den Prozess entwerfen und so Fehler früher erkennen als auch Prozesswissen austauschen. Neben der Kommunikation über User Stories wird die Koordination durch die Rolle eines Managers unterstützt, der

die Aufgabe hat, alle politischen und organisatorischen Hindernisse einer Entwicklung zu klären.

Die Anwendung von XP ist insbesondere für kleine Entwicklungsprojekte geeignet, die eine intensive persönliche Kommunikation voraussetzen. Durch die Formulierung und formlose Überarbeitung der User Stories eignet es sich für die schnelle Erstellung von Teilprogrammen und kann bereits nach kurzer Zeit mit ersten Ergebnissen aufwarten. Im Gegensatz zu anderen Vorgehensmodellen kann somit eine *Ad-hoc-Entwicklung* realisiert werden (Jeffries et al. 2001, S. 1 ff.).

In der letzten Zeit haben agile Methoden in der Softwareentwicklung Verbreitung gefunden, darunter auch *SCRUM*. Laut Gloger (2013) ist SCRUM ein Vorgehensmodell, aber auch eine Grundüberzeugung und Philosophie zur Softwareentwicklung. Wie in der agilen Entwicklung üblich, wird bei SCRUM angenommen, dass sich komplexe Entwicklungsprozesse nicht im Voraus exakt planen lassen. Daher wird ein selbstorganisierendes Team definiert, das im Wesentlichen durch drei Rollen bestimmt wird: Der *Product Owner* hat die Aufgabe das Entwicklungsziel festzulegen und das Budget zu verwalten. Alle Aufgabenpakete werden im sog. Product Backlog festgehalten. Der Product Owner verteilt jedoch nicht Aufgabenpakete an einzelne Mitarbeiter; die Aufgabenverteilung erfolgt in Selbstorganisation zwischen den Mitarbeitern. Die Rolle *Team* umfasst alle Mitarbeiter, die an der Entwicklung beteiligt sind. Die Mitarbeiter wählen selbst Arbeitspakete aus und verpflichten sich, diese bis zu einem bestimmten Termin zu realisieren. Der *Scrum Master* hat die Aufgabe die Einhaltung des SCRUM-Prinzips zu überprüfen. Er darf nicht Product Owner oder Teil des Teams sein. Insbesondere muss er auch verhindern, dass der Product Owner zu viele Planungsvorgaben macht.

Model Driven Architecture (MDA)

Ein wichtiger Trend in der Softwareentwicklung stellt *Model Driven Architecture (MDA)* dar. Dabei handelt es sich um die Idee, Software in Form von formalisierten Modellen zu spezifizieren und den Programmcode dann automatisch zu generieren (Starke 2011).

Die Funktionalität der Software wird auf drei verschiedenen Abstraktionsebenen festgelegt (Gruhn et al. 2006):

1. Ebene: *Plattformunabhängiges Modell* (platform independent model, PIM), das die Fachdomäne unabhängig von der Realisierung beschreibt.
2. Ebene: *Plattformspezifisches Modell* (platform specific model PSM), das die Anwendung mit Realisierungsbestandteilen (Hardware, Middleware, Betriebssystem, Programmiersprache, usw.) beschreibt.
3. Ebene: *Programmcode*, dieser wird so weit wie möglich automatisch aus dem PSM generiert.

Ein Vorteil von MDA ist, dass die Fachlichkeit explizit modelliert wird. Somit kann sie später einfach verändert und angepasst werden. Gleichzeitig steht dadurch eine Dokumentation der Fachprozesse zur Verfügung. Die Integration der Anwendung in Anwen-

dungslandschaften wird erleichtert, da die Konzepte der Realisierung von den fachlichen Konzepten getrennt sind. Die Effizienz der Softwareentwicklung und Weiterentwicklung wird durch die Werkzeugunterstützung und Code-Generierung erhöht.

Prototyping

Eine weitere Methode im Entwicklungsprozess stellt *Prototyping* dar, das als eine Methode zum Erstellen eines Modells zur Überprüfung von Ideen oder zum Experimentieren gesehen werden kann (Balzert 2002).

Davis (1992) definiert Prototyping als eine teilweise Implementierung eines Systems, die ausschließlich dazu dient, mehr über das Problem oder die Lösung des Problems zu lernen. Es wird also ein unvollständiges Softwaresystem erstellt, mit dem Ziel es dem Benutzer zu einem möglichst frühen Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen, um so eine Rückmeldung zu erhalten.

Für den Einsatz des Prototyping können drei Fälle unterschieden werden (Sommerville 2012):

1. Im Rahmen des Anforderungsmanagements, um die Anforderungen zu ermitteln oder zu validieren. Prototypen stellen eine effektive Methode dar, um die Anforderungen darzustellen und mit den Stakeholdern darüber zu kommunizieren. Durch die Entwicklung des Systems und durch das Feedback der Benutzer wird das Verständnis der Anforderungen erhöht und verschiedene Designs zur Realisierung der Software können verglichen werden. Ohne Prototyping besteht die Gefahr, dass eine Software entwickelt wird, die die Anforderungen auf eine inkorrekte Weise erfüllt.
2. Im Rahmen des Systementwurfs, um Softwarelösungen zu analysieren oder den Benutzeroberflächenentwurf zu unterstützen. Solche Prototypen können Handzeichnungen der Bildschirmmasken sein, halbautomatisierte Oberflächen, bei denen die Reaktionen des Systems manuell simuliert werden oder automatisierte Prototypen, die das zu entwickelnde System in ihrer Gesamtheit darstellen.
3. Im Rahmen des experimentellen Tests bestimmter Systemeigenschaften. In diesem Falle wird der Prototyp im Testprozess verwendet, um sicherzustellen, dass das entwickelte System mit dem Prototypen, der während des Anforderungsmanagements erstellt wurde, übereinstimmt.

Es werden folgende Arten des Prototyping unterschieden:

- *Wegwerfprototypen* werden so schnell wie möglich erstellt und konzentrieren sich auf die Umsetzung von schlecht verstandenen Anforderungen und Anforderungen, dessen Auswirkungen auf die Software unklar sind. Diese Art der Prototypen hat einen stark experimentellen Charakter. Ihr Ziel ist das Verständnis dieser Anforderungen zu erhöhen und die Anforderungsspezifikation zu vervollständigen. Nachdem diese Ziele erreicht wurden, wird der Prototyp verworfen und mit der Entwicklung des Systems wird von neuem begonnen (Sommerville 2012).

- *Evolutionäre Prototypen* werden nicht als Experiment erstellt, sondern nach einem festgelegten Softwareentwicklungsprozess. Sie setzen zuerst die bereits gut verstandenen Anforderungen um, mit dem Ziel weitere Anforderungen und noch schlecht verstandene Anforderungen dadurch konkretisieren zu können. Die Erkenntnisse aus dem Prototypen fließen in die Anforderungsspezifikation und in die weitere Entwicklung des Prototypen ein. Diese Art von Prototyp wird zum finalen System weiterentwickelt und an den Kunden ausgeliefert (Davis 1992).
- *Rapid Prototyping* wird verwendet, wenn es um eine schnelle Entwicklung des Prototypen geht, der sich nicht an den realen Anforderungen orientiert (Lehner et al. 1995, S. 93).
- *Vertikales Prototyping* bedeutet eine vollständige Realisierung eines Teils des Systems durch alle Ebenen (Lehner et al. 1995, S. 93).
- *Horizontales Prototyping* wird eingesetzt, wenn bestimmte Schichten des Systems realisiert werden, wie z. B. Benutzeroberflächen oder die Datenbankschicht (Lehner et al. 1995, S. 93).
- *Diagonales Prototyping* stellt eine Kombination aus vertikalem und horizontalem Prototyping dar. Dabei werden alle Funktionen so implementiert, dass sie vom Benutzer wie im finalen Produkt wahrgenommen werden (Hoffmann et al. 2007, S. 135).
- *Exploratives Prototyping* wird im Rahmen des Anforderungsmanagements eingesetzt, um die Anforderungen zu klären (Lehner et al. 1995, S. 93).
- *Experimentelles Prototyping* wird für die Analyse eines Lösungskonzepts eingesetzt (Lehner et al. 1995, S. 93).

Das in Abb. 6.27 vorgestellte Prototypen-Modell stellt ein Vorgehensmodell dar, das die Entwicklung des Software-Systems durch die Demonstration der angestrebten Umsetzung von Anforderungen unterstützt (Agresti 1986; Lehner et al. 1995).

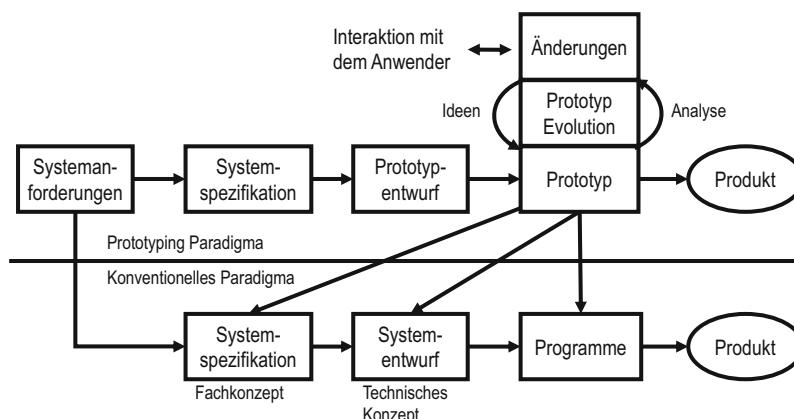


Abb. 6.27 Prototypen-Modell (Quelle: In Anlehnung an Agresti 1986 und Lehner et al. 1995)

Dabei ist der Prototyp ein Bestandteil der Produktdefinition. Das Modell ermöglicht eine Unterstützung der Prototypenentwicklung durch geeignete Werkzeuge und fördert die Kreativität bei Gestaltung von Lösungsalternativen. Der erstellte Prototyp wird inkrementell bis zur Marktfähigkeit des Softwaresystems weiterentwickelt.

In der *Einführungsphase* des Prototypen-Modells werden die Lauffähigkeit und die Umsetzungstreue des Prototypen in Bezug auf die Spezifikation überprüft und getestet. Auch in der Einführungsphase wird entschieden, ob der Prototyp zu verbessern oder weiterzuentwickeln ist.

Bewertung von Vorgehensmodellen

Stellt man die beschriebenen Vorgehensmodelle und Softwareentwicklungsmethoden hinsichtlich der Eignung für ein spezifisches Entwicklungsprojekt einander gegenüber, so spielen neben den bereits beschriebenen Kriterien der Formalisierung und des zeitlichen Vorgehens auch die Größe eines Projekts, das Anwendungsgebiet und der Einsatz von Werkzeugen eine wichtige Rolle. Unabhängig von der Wahl eines Vorgehensmodells muss berücksichtigt werden, dass das gewählte Vorgehensmodell an die jeweiligen Belange eines Entwicklungsprojekts angepasst werden muss.

Die Verwendung eines reinen Phasenmodells erfordert im Vorfeld eine genaue Planung, da während der Entwicklung keine explizite Wiederholung einer Phase vorgesehen ist. Die korrekte Konzeption einer Entwicklung bedarf somit einer ganzheitlichen Betrachtung, die alle Aspekte des Projekts behandeln kann. Der Planungsaufwand eines solchen Phasenmodells ist meist nur bei großen Projekten gerechtfertigt, da eine gewisse Bürokratie damit einhergeht.

Das V-Modell als Vertreter der stark formalisierten, sequentiellen Modelle kann kaum ohne die Unterstützung von entsprechenden *CASE-Tools* angewandt werden und ist für kleine bis mittlere Softwareprojekte durch den hohen Grad des Formalismus nicht immer sinnvoll. Für große Projekte bietet es hingegen als generisches Vorgehensmodell Möglichkeiten zum Maßschneidern nach projektspezifischen Anforderungen. Jedoch besteht dabei die Gefahr, dass bestimmte Softwareentwicklungsmethoden festgeschrieben werden, da das V-Modell nicht methodenneutral ist.

Wesentlich flexibler kann das Spiralmodell eine Entwicklung unterstützen, da es neben der Möglichkeit der periodischen Überprüfung eines Projekts auch die Möglichkeit bietet, für einen neuen Zyklus ein anderes Vorgehensmodell zu wählen. Trotz dieser Flexibilität ist beachten, dass auch bei diesem Modell ein hoher Managementaufwand entsteht, der dieses Modell für kleine und mittlere Projekte weniger geeignet erscheinen lässt.

Zur Unterstützung mittlerer und großer Projekte kann RUP herangezogen werden. Aufgrund seiner Verbindung zu UML ist es zwar nicht methodenneutral, jedoch enthält es alle notwendigen Methoden für große Projekte und kann durch seine Anpassungsfähigkeit auch für mittlere Projekte verwendet werden. Die starke Anlehnung an das Spiralmodell impliziert dessen Vorteile und bietet zudem noch Kontrollmöglichkeit in Form von Meilensteinen zum Ende jeder Projektphase. Bei der Auswahl dieses Modells muss jedoch berücksichtigt werden, dass es ursprünglich für die objektorientierte Entwicklung konzipiert wurde und somit für prozedurales Programmieren Anpassungen notwendig sind.

Für das Management von kleinen bis mittleren Projekten eignet sich XP insbesondere aufgrund seiner wenigen Formalismen und des kontinuierlich schnellen Fortschritts. Zwar wird die ganzheitliche Betrachtung der Entwicklung in Form von *big stories* nur bedingt gewährleistet, jedoch kann sich die geringe Bürokratie als hilfreich bei der schnellen Entwicklung eines zeitkritischen Prototyps erweisen.

6.3.4.2 Kostenschätzung in der Softwareentwicklung

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht stellen Informationssysteme *Investitionsobjekte* dar; daher ist deren Entwicklung, Erwerb und Nutzung wirtschaftlich zu rechtfertigen. Studien zeigen, dass der Aufwand bei Entwicklungsprojekten für Individualsoftware in neuen Anwendungsumfeldern um ca. 40 % unterschätzt wird (vgl. bspw. Frohnhoff 2008). Deswegen ist es wichtig den Entwicklungsaufwand, Kosten und die Entwicklungszeit genau abzuschätzen. Zur Bestimmung der *Wirtschaftlichkeit* liegen jedoch nicht immer alle notwendigen Kosten- und Leistungsdaten in vollständiger Form vor, so dass z. B. auf Kostenseite häufig auf Schätzverfahren zurückgegriffen werden muss. Beim Anwenden eines Schätzverfahrens sind folgende Aspekte zu berücksichtigen (Hotle 2009):

- Die ersten initialen Abschätzungen sind in den meisten Fällen falsch und sind mit dem Verlauf der Entwicklung zu aktualisieren,
- der Prozess der Softwareentwicklung hat keine Zeitbegrenzung,
- Schätzverfahren sind abhängig von der Entwicklungsphase und sind basierend auf dem zum Zeitpunkt vorliegenden Informationen auszuwählen,
- wenn die Eingangsinformationen für das Schätzverfahren sich ändern, ist davon auszugehen, dass auch die Ergebnisse des Schätzverfahrens sich ändern.

Bei allen Schätzverfahren wird immer von den Erfahrungen bereits abgeschlossener Systementwicklungen ausgegangen (Biethahn et al. 2004a, S. 360 f.). Da die Personalkosten meist die Summe der anderen Kosten übertreffen, wird die *Kostenschätzung* und -*kontrolle* häufig in einem Zug mit der Projektterminierung und Projektüberwachung durchgeführt.

Burkhardt (2002, S. 85) teilt Aufwandsschätzverfahren in drei Kategorien ein: *Algorithmische Methoden*, *Vergleichsmethoden* und *Kennzahlenmethoden*. Zudem gibt es weitere Methoden, die in keine der drei Kategorien passen oder zusammen mit anderen Methoden zur Anwendung kommen. In Tab. 6.5 werden ausgewählte Methoden vorgestellt.

Nachfolgend wird die Funktionsweise einiger Kostenschätzmethoden (in Tab. 6.5 fett) beschrieben.

Algorithmische Kostenschätzmethode: Beispiel COCOMO II

Bei algorithmischen Verfahren wird auf der Basis vergangener Projekte ein mathematisches Modell zur Kostenschätzung zukünftiger Projekte entwickelt. Hierzu wird ein

Tab. 6.5 Methoden zur Aufwandsschätzung (Quelle: Eigene Darstellung)

Kategorie	ausgewählte Methoden
Algorithmische Methoden	COCOMO II PRICE-Schätzmodelle IBM-Faktor-Methode Zeit-Kosten-Planung
Vergleichsmethoden	Function Point Methode Schätzung über Analogie Erfahrungsdatenbank
Kennzahlenmethoden	Wolvertonmethode Boeing-Methode Aron-Methode Phasenorientierte Verteilung von Zeit und Ressourcen
Vorgehensweisen und Querschnittsverfahren	Expertenschätzung Tragfähigkeit (Price-to-win Methode) Verfügbarkeit (Parkinson-Methode) Bottom-Up-Schätzung Top-Down-Schätzung Use Case Points-Schätzung

Anwendungsprojekt durch Parameter wie Lines of Code, Anwendungstyp, Art der Anforderungen, verwendete Software-Engineering-Methode, verfügbare Werkzeuge, Zeitbeschränkungen und verfügbare wiederverwendbare Software-Module beschrieben und ein mathematischer Zusammenhang zwischen diesen Größen hergestellt.

Neben der Function Point Methode ist COCOMO II in der Industrie weit verbreitet. COCOMO II wurde 1995 vorgestellt und baut auf den Erfahrungen des 1981 vorgestellten COCOMO-Verfahrens (*Constructive Cost Model*) auf (Boehm 1981, S. 57–73; Londeix 1987, S. 47). COCOMO II trägt einige Rahmenbedingungen Rechnung, die sich seit der Konzeption von COCOMO verändert haben: so sind heute bspw. die Wiederverwendung von Softwarekomponenten, die objektorientierte Programmierung und die Nutzung von standardisierter Middleware gängig.

Die Methode besteht aus drei Submodellen:

1. Im Submodell *Application Composition* wird insbesondere der Einsatz von Entwicklungstools, z. B. Programmgeneratoren oder CASE-Werkzeugen, berücksichtigt, mit deren Hilfe einfache Softwarekomponenten generiert werden können.
2. Befindet sich ein Entwicklungsprojekt noch in einer sehr frühen Phase (z. B. Analyse oder Prototyping), kann das *Early Design Modell* angewendet werden.
3. Ist das Design der Softwarearchitektur abgeschlossen und befindet sich das Projekt bereits in der Implementierungsphase, stellt das *Post Architecture Modell* einen passenden Ansatz bereit (Boehm und Fairley 2000). Es ist das genaueste, d. h. am besten kalibrierte der drei Submodelle und wird breit eingesetzt.

Das *Post Architecture Modell* (Balzert 2002, S. 91) schätzt den Entwicklungsaufwand nach folgender Formel, wobei die Cost Driver sowohl multiplikativ als auch exponentiell

einfließen (Boehm 2000, S. 29):

$$PM = A \times Size^E \times \left(\prod_i EM_i \right)$$

wobei

PM Mannmonate (person months)

A Konstante zur Berücksichtigung linearer Skaleneffekte

Size Größe des Produkts

E Exponent zur Berücksichtigung nichtlinearer Skaleneffekte

EMi Parameter für Aufwandsanpassungen (effort multiplier).

Die als *Effort Multiplier* bezeichneten Cost Driver des Post Architecture Modells sind produktbezogen (z. B. erforderliche Wiederverwendbarkeit, Anforderungen an die Dokumentation), plattformbezogen (z. B. Stabilität der Plattform), personalbezogen (z. B. Erfahrung, Programmiersprachen- und Toolkenntnisse) und projektbezogen (z. B. zulässige Entwicklungszeit, verteilte Teamarbeit, siehe Abschn. 6.3.4.4) (Balzert 2002, S. 91 f.). Die *Größe* des zu entwickelnden Produktes wird bspw. mit Hilfe von *Function Points* ermittelt oder durch *Object Points*, z. B. Masken, Reports usw. (Vigenschow und Weiss 2003, S. 40). Ein Exponent für die Berücksichtigung von *Skaleneffekten* $E < 1$ würde bedeuten, dass bei einer Verdoppelung der Produktgröße der Aufwand für dessen Erstellung weniger als verdoppelt wird, d. h. die Produktivität steigt. Dies kann z. B. durch die Verwendung von projektspezifischen Tools erreicht werden. Ein Exponent $E > 1$ bedeutet, dass negative Skaleneffekte vorliegen, z. B. aufgrund des steigenden Kommunikationsaufwands in größeren Projekten. $E = 1$ gilt vor allem für kleinere Projekte (Boehm und Fairley 2000, S. 30).

Vergleichsmethode: Beispiel Function Point Methode

Die 1979 entwickelte *Function Point Methode* gilt als eine der Standardschätzmethoden in der Industrie: Mehr als 500 große Unternehmen setzen weltweit diese Methode ein, von der es inzwischen 14 Varianten gibt. Eigentlich handelt es sich um eine Metrik zur Quantifizierung der Größe eines Softwaresystems. Sie wird als die beste verfügbare Methode zur Schätzung von kommerziellen Anwendungssystemen angesehen (Balzert 2002, S. 86).

Bei der Function Point Methode wird der Aufwand zur Erstellung eines neuen Produkts aus den Produktanforderungen ermittelt: Man geht davon aus, dass der Aufwand primär vom Umfang und von der Komplexität der Funktionen abhängt (Heinrich 2005, S. 438 ff.). Die Function Point Methode gliedert sich in mehrere Schritte:

1. *Kategorisierung*: Jede Produktanforderung wird einer der fünf Kategorien *Eingabedaten*, *Abfragen*, *Ausgabedaten*, *Datenbestände*, *Referenzdateien* zugeordnet.
2. *Klassifizierung*: Die Produktanforderungen werden als *einfach*, *mittel*, *komplex* klassifiziert.

3. *Ermittlung der unbewerteten Function Points:* Die Gesamtsumme der unbewerteten Function Points ergibt sich als Summe der gemäß ihrer Klassifizierung nach 2. unterschiedlich gewichteten Produktanforderungen in den fünf Kategorien aus 1. Jeder Anforderungs-Schwierigkeitsgrad in den diversen Kategorien kann eine unterschiedliche Gewichtung bedeuten, z. B. dreifach bei einfachen, vierfach bei mittleren und sechsfach bei komplexen Anforderungen bezüglich Eingabedaten.
4. *Bewertung der Einflussfaktoren:* Entsprechend ihres Ausmaßes werden sieben Einflussfaktoren mit Zahlen bewertet: Verflechtung mit anderen Anwendungssystemen, dezentrale Verwaltung oder Verarbeitung der Daten, Transaktionsrate/Antwortzeitverhalten, Verarbeitungslogik, Wiederverwendbarkeit, Datenbestandskonvertierungen und Anpassbarkeit.
5. *Berechnung der bewerteten Function Points:* Die Summe der unbewerteten Function Points aus 3. wird um maximal 30 % vermindert oder erhöht, indem die Wirkung der Einflussfaktoren aus 4. berücksichtigt wird.
6. *Aufwandsermittlung:* In einer auf empirischen Projektkostendaten beruhenden Tabelle kann aus den bewerteten Function Points der zu erwartende Aufwand (z. B. in Mannmonaten) abgeleitet werden. Die Tabelle gibt den unternehmensspezifischen Zusammenhang zwischen Function Point und Aufwand wieder.
7. *Aktualisierung:* Die Tabelle wird auf den neusten Stand gebracht, indem nach Beendigung des Entwicklungsprojekts das neue Wertepaar von Function Points und tatsächlichem Aufwand mit aufgenommen wird.

Die Vorgehensweise bei der Function Point Methode wird in Abb. 6.28 dargestellt.

Die International Function Point Users Group (IFPUG) gibt ein Handbuch heraus, das detaillierte Zählregeln für die Ermittlung der FP enthält (Balzert 2002, S. 88). Hauptvorteile der Function Point Methode sind die leichte Verständlichkeit auch für Nicht-IT-Experten, die relativ frühe Kostenschätzung während der Anwendungsentwicklung und die Unabhängigkeit von der eigentlichen Implementierung der Anwendung (Kemerer 1987, S. 418).

Vergleichsmethode: Beispiel „Schätzung über Analogie“

Für das zu schätzende Projekt wird hinsichtlich Aufgabenstellung, Umfang und Schwierigkeitsgrad ein Profil erstellt, welches mit den Profilen möglichst *gleichartiger, bereits abgeschlossener Projekte* verglichen wird. Der Aufwand für das neue Projekt kann nun auf Basis der Werte der abgeschlossenen Projekte und den Unterschieden zum neuen Projekt ermittelt werden (Biethahn et al. 2004a, S. 381).

Wurde bspw. in einem bereits abgeschlossenen Projekt A mit der Programmiersprache C eine neue Individualsoftware entwickelt, die mittleren innovativen Charakter aufweist, ein Schnittstelle zu Fremdsystemen bietet, zehn Funktionen (z. B. Rechnungsschreibung, Stornierung usw.) realisiert, fünf Dateitypen verarbeiten kann und in einem zweiköpfigen, hoch qualifizierten Projektteam erstellt wurde, kann daraus auf die Kosten für ein neues, ähnliches Projekt B geschlossen werden. Das Projekt B umfasst analog zu Projekt

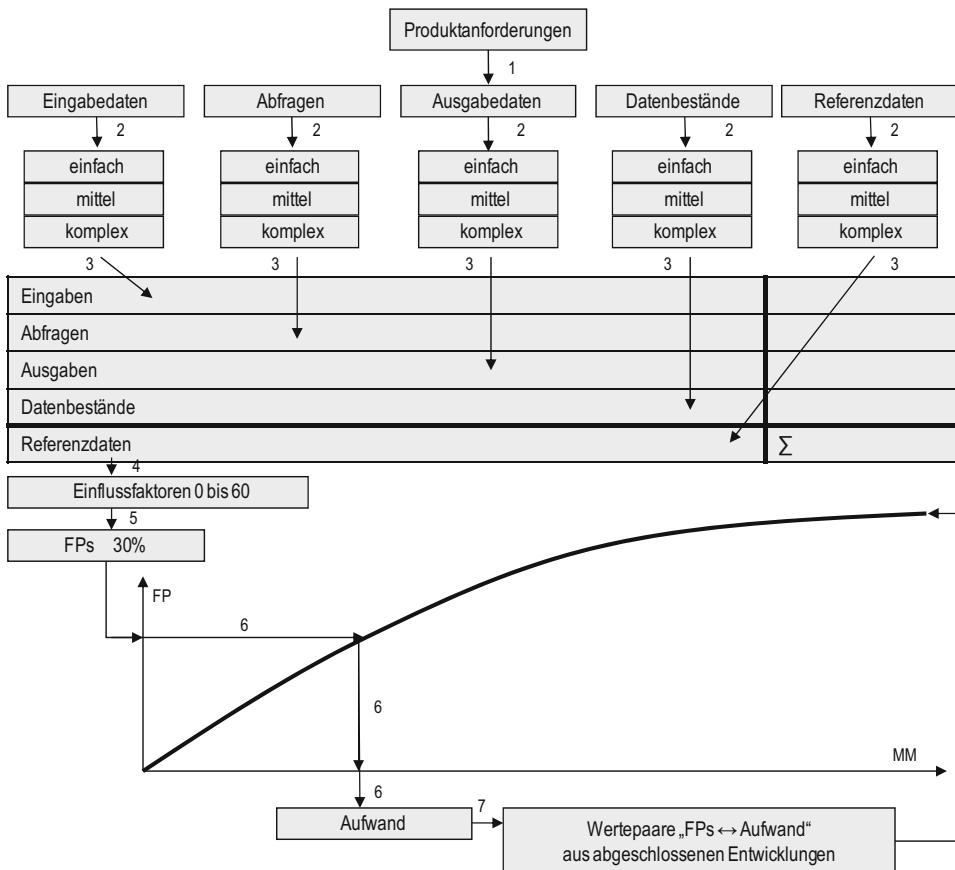


Abb. 6.28 Vorgehensweise bei der Function Point Methode (Quelle: Balzert 2002, S. 86)

A ebenfalls die Entwicklung einer Individualsoftware mit der Sprache C, weist jedoch zwei Schnittstellen auf und kann 15 Funktionen und zehn verschiedene Dateitypen bieten. Projekt B wurde von einem dreiköpfigen Projektteam durchgeführt.

Trifft man gewisse Annahmen über den Einfluss der Projektgröße auf die -kosten und die Auswirkung einer größeren Anzahl von Funktionen und Schnittstellen auf die Gesamtkosten, so könnte bspw. folgendermaßen geschätzt werden:

$$\begin{aligned} \text{Wenn} \quad \text{Projektkosten A} &= 100.000 \text{ GE} \\ \text{dann} \quad \text{Projektkosten B} &= 110.000 \text{ GE.} \end{aligned}$$

Kostenschätzung: Vorgehensweisen und Querschnittsverfahren

Expertenschätzung bedeutet, dass ein oder mehrere Experten (z. B. Manager, Entwickler und Berater) die Kosten aufgrund ihrer Erfahrungen schätzen. Sie ist die in der Praxis am weitesten verbreitete Methode der Aufwandschätzung für Softwareprojekte und konnte

nicht von Verfahren wie Function Points oder COCOMO verdrängt werden. Expertenschätzungen sind oft nicht nur einfacher und schneller durchzuführen, sondern können, bei Anwendung durch erfahrene Schätzer, auch mit einer besseren Schätzgenauigkeit aufwarten. Bei komplexen IT-Projekten ist die Expertenschätzung oftmals die einzige Möglichkeit einer aussagekräftigen Schätzung. Oft werden dabei Techniken wie Einzelbefragung, Mehrfachbefragung, die Delphi-Methode oder eine Schätzklausur verwendet, um Inkonsistenzen in den Schätzungen verschiedener Experten aufzulösen (Burkhardt 2002, S. 85–112; Leung und Fan 2002, S. 5).

Im Gegensatz dazu wird bei einer *Schätzung nach Tragfähigkeit* (Price-to-win Methode) als Aufwand für eine Softwareentwicklung der höchste Preis angesetzt, mit dem das Projekt gerade noch akquiriert werden kann, d. h. anstelle der Softwarefunktionalität ist das Budget des Kunden der entscheidende Faktor. Wenn bspw. 100 Mannmonate realistisch sind, der Kunde jedoch nur bereit ist, 60 Mannmonate zu bezahlen, wird die Schätzung solange verändert, bis man sich den 60 Mannmonaten annähert, um den Zuschlag für das Projekt zu erhalten. Diese Methode ist zwar in der Praxis weit verbreitet, führt aber fast zwangsläufig zu Verzögerungen oder Zeitüberschreitungen (Leung und Fan 2002, S. 6). Methoden des Target Costing können hier dazu beitragen, das geplante Kostenziel zu erreichen.

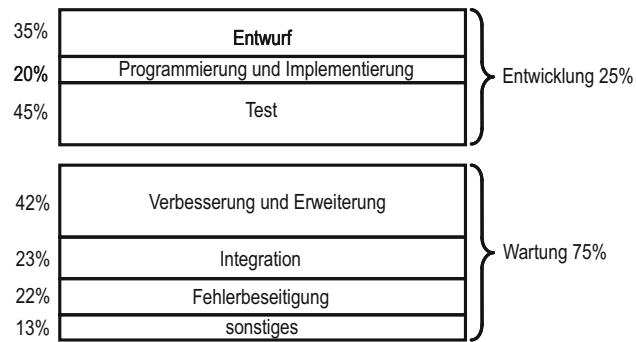
Gemäß *Parkinsons Prinzip* „work expands to fill the available volume“ (Parkinson 1957) geht die Methode der *Kostenschätzung nach Verfügbarkeit* (Parkinson-Methode) davon aus, dass das Projekt so viel kostet, wie Ressourcen dafür verfügbar sind. Wenn eine Software bspw. in zwölf Monaten ausgeliefert werden muss und für die Entwicklung fünf Personen verfügbar sind, wird der Aufwand auf 60 Mannmonate geschätzt. Diese Methode liefert zwar eine grobe Abschätzung, kann jedoch zu unrealistischen Ergebnissen führen (Leung und Fan 2002, S. 6).

Wird eine *Bottom-Up-Schätzung* als Querschnittsverfahren angewendet, wird der Aufwand von unten nach oben für einzelne Aktivitäten, Arbeitspakete oder Teilaufgaben geschätzt und dann zu den Gesamtkosten addiert. Demgegenüber wird bei einer *Top-Down-Schätzung* zuerst das Gesamtprojekt nach einem festgelegten Projektstrukturplan in Teilaufgaben und Arbeitspakete zerlegt. Hierbei erweist sich die Beachtung von Komplexität, Risiko, Dauer und Kosten der Projekte als notwendig. Dann werden die Gesamtkosten des Projekts anhand gewisser Eigenschaften geschätzt und auf seine Bestandteile verteilt.

Unterschätzung des Zeitaufwandes bei der Eigenentwicklung von Software

Es ist typisch für die Anwendungsentwicklung, dass die Zeitschätzungen zu Beginn des Projekts eher *zu optimistisch* sind. Deshalb sollten zumindest absehbare Schwierigkeiten berücksichtigt und – falls erforderlich – ein zusätzlicher Puffer eingebaut werden. In einer groben Abschätzung lässt sich für die klassische Anwendungsentwicklung sagen, dass die Phasen von der Ist-Analyse bis zum Design ungefähr doppelt so lange brauchen wie die Programmierung. Testen und Validieren dauern noch einmal doppelt so lang (vgl. Abb. 6.29).

Abb. 6.29 Software-Kosten-Relationen bei Eigenentwicklung (Quelle: Scheer 1998, S. 140)



6.3.4.3 Anwendung der Verfahren zur Kostenschätzung

Wenn man berücksichtigt, dass die Produktivität einzelner Anwendungsentwickler sich bis um Faktor zehn unterscheiden kann, wird deutlich, dass Kostenschätzung in der Praxis weniger eine Anwendung präziser Methoden, sondern auch eine Sache der Erfahrung und auch des politischen Gespürs ist. Dennoch wird im Folgenden eine Entscheidungshilfe zur Anwendung der Methode gegeben. Die Empfehlungen sind aber nicht trennscharf, sondern in vielen Situationen sind mehrere Methoden anwendbar.

Besteht ein gewisser *Zwang zur Durchführung* des Projekts, d. h. muss bspw. aus firmenpolitischen Gründen das Entwicklungsprojekt auf jeden Fall durchgeführt werden, wird im Sinne der *Tragfähigkeitsmethode* der Aufwand so angesetzt, dass das Projekt gerade noch akquiriert werden kann.

In unterschiedlichen Projektstadien sind unterschiedliche Kostenschätzverfahren sinnvoll. Befindet sich das Softwareentwicklungsprojekt bspw. in einer *frühen Phase*, können in den meisten Fällen kaum abgesicherte Aussagen zu den Aufwänden gemacht werden, da weder Object Points und erst recht noch kein Code zur Verfügung stehen. Für diesen Fall stellen Vigenschow und Weiss (2003) ein Verfahren zur Aufwandsschätzung mittels einzelner konkreter Anwendungsfälle (*Use Cases*) vor. Auch die *Top-Down-Kostenschätzung* ist in einem sehr frühen Stadium gut geeignet, wenn keine allzu akkurate Ergebnisse erforderlich sind. Ist dagegen die Software-Anwendung bereits *grob strukturiert*, d. h. existiert ein initiales Design für die zu entwickelnde Software, das die Zusammensetzung der Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem darstellt, kann eine Kostenschätzung *Bottom-Up* durchgeführt werden.

Manche Schätzverfahren sind erst dann einsetzbar, wenn gewisse Akteure oder Informationen vorhanden sind. Sind bspw. *Experten* mit tief greifender Erfahrung vorhanden, kann die Methode der *Expertenschätzung* mit ihren recht guten Ergebnissen durchgeführt werden. Allerdings nur, wenn vom Management das Risiko in Kauf genommen wird, dass unrealistische (Boehm und Fairley 2000) oder voreingenommene Schätzergebnisse produziert werden. Das *Analgieverfahren* kann dann zur Anwendung kommen (Biet-hahn et al. 2004a, S. 318–382), wenn eine *Projekt-Vergleichsbasis* zur Verfügung steht, d. h. wenn bereits genügend abgeschlossene Projekte mit signifikanten Vergleichsmerkmalen vorhanden sind. Eine Definition von *Projektähnlichkeit* findet sich in bei Shepperd

et al. (1996) Falls die *Produktanforderungen* (an eine kaufmännische Anwendung) bereits bekannt sind, kann die *Function Point* Methode eingesetzt werden. Das bedeutet, dass zumindest bereits das Lastenheft existiert (Balzert 2002, S. 85). Haupteinsatzgebiet der Function Point Methode ist die Entwicklung kaufmännischer Anwendungen, nicht geeignet ist sie hingegen für technische und betriebssystemnahe Anwendungen (Biethahn et al. 2004a, S. 388). Ein weiterer Grund, diese Methode einzusetzen, ist, dass objektive und reproduzierbare Ergebnisse gewonnen werden.

Dass die bei der Softwareentwicklung zum Einsatz kommende Technik auch die Möglichkeiten der Kostenschätzung beeinflusst, zeigen folgende Beispiele: Falls der Einsatz *wieder verwendbarer Softwarekomponenten* oder standardisierter *Middleware* geplant ist, bietet sich *COCOMO II* an, das durch seine unterschiedlichsten Cost Driver einigen Trends bei der Softwareentwicklung Rechnung trägt, wie z. B. Wiederverwendung von Softwarekomponenten, objektorientierte Programmierung und Nutzung standardisierter Middleware. Erfolgt die Entwicklung *objektorientiert*, eignen sich für die Aufwandschätzung Maße wie Codezeilen oder Function Points weniger (Sneed 1996, S. 133). Stattdessen schlägt Sneed eine Schätzung auf Basis von *Object Points* vor, die sich aus Class-Points (korrespondieren mit Klassen-Entwicklungsaufwand), Message-Points (korrespondieren mit Integrationsaufwand) und Process-Points (korrespondieren mit Systemtestaufwand) zusammensetzen (Sneed 1996, S. 138). Auch COCOMO II verwendet diesen Ansatz.

Können die zuvor genannten Methoden aus bestimmten Gründen nicht angewendet werden, kann – sozusagen als letzter Ausweg – nach Verfügbarkeit der Ressourcen (*Parkinson-Methode*) geschätzt werden.

Als Fazit lässt sich feststellen, dass die bekannten Aufwandsschätzmethoden zwar unzureichend sind, jede systematische Schätzung aber immer noch besser ist als gar keine Schätzung oder als Ad-hoc-Schätzungen (Balzert 2002, S. 92).

Bei allen Aufwandsschätzmethoden muss sichergestellt sein, dass Kosteneinflussfaktoren wie z. B. das Erstellen von Dokumentationen mit berücksichtigt werden. Das Schaffen und Verwalten einer guten Anwendungsdokumentation kann zwischen 20 und 30 % des Projektgesamtbudgets kosten. Dieser Aufwand wird häufig unterschätzt und führt deshalb zu mangelhafter Dokumentation. Ein Beispiel dafür, wie wichtig eine gute Dokumentation sein kann, ist die objektorientierte Systementwicklung. Hier werden häufig Klassenbibliotheken, die zunächst mit großem Aufwand erstellt worden sind, unbrauchbar, da keine detaillierte Dokumentation der Objekte verfügbar ist und diese daher nicht oder nur begrenzt wiederverwendbar sind. Die Aufgabe des Anwendungsmanagements ist es, dafür zu sorgen, dass eine Dokumentation überhaupt erstellt wird und sie immer aktuell ist. Weiterhin verwaltet das Anwendungsmanagement die Dokumentationen abgeschlossener Anwendungsprojekte. In der Kostenschätzmethode COCOMO II ist *Anforderungen an die Dokumentation* explizit als produktbezogener Cost Driver enthalten.

6.3.4.4 Das Management von Anwendungsentwicklungsprojekten

Grundlagen des Projektmanagements

Projekte werden von verschiedenen Autoren – mit oder ohne Bezug zur DIN-Norm 69901 (Deutsches Institut für Normung (DIN) 2009) – mehr oder weniger umfassend definiert. Meistens werden Projekte als Abgrenzung zu fortlaufenden Arbeitsabläufen definiert, d. h. Projekte sind (a) zeitlich begrenzt und dienen (b) der Entwicklung einmaliger Produkte oder Dienstleistungen (Gartner 2000, S. 6–18). Dülfer (1982) kennzeichnet ein Projekt durch *Zielvorgabe, zeitliche Befristung, Einmaligkeit, Neuartigkeit, Komplexität, ein aufgabenbezogenes Budget* und die *rechtlich-organisatorische Zuordnung*.

► Ein **Projekt** ist ein einmalig durchzuführendes Vorhaben, das durch seine zeitliche Befristung, besondere Komplexität und interdisziplinäre Aufgabenstellung beschrieben ist. Projektmanagement ist die Anwendung von Wissen, Fertigkeiten, Werkzeugen und Methoden auf Projektvorgänge, um die Projektanforderungen zu erfüllen (Project Management Institute 2008).

Bei einem Projekt stehen die Größen *Zeit, Qualität und Kosten* eng miteinander in Beziehung. So beeinflusst die Änderung eines dieser Parameter mindestens eines der beiden Anderen. Diese Konstellation wird unter dem Begriff *magisches Dreieck* des Projektmanagements zusammengefasst (Litke 2007, S. 55).

Prinzipiell kann jede operative Aufgabe des betrieblichen IM in einer Projektorganisation erledigt werden. Eine Projektmanagementmethodik muss deshalb so allgemein formuliert sein, dass sie für alle Arten von IT-Projekten einsetzbar ist. Drews und Hillebrand (Drews und Hillebrand 2010) haben die verschiedenen methodischen Ansätze im Projektmanagement (vgl. Abb. 6.30) nach einem Phasenkonzept in drei Phasen gegliedert: Projektklärung, Projektplanung und Projektabwicklung. Projektmanagement-Methoden sind nur Hilfsmittel, keine vollständige Garantie für das richtige Ergebnis, die richtige Lösung oder Entscheidung.

Für innovative Aufgaben haben sich funktionale Organisationsformen als zu inflexibel und langsam erwiesen. Meist herrschen in ihnen Bedingungen, die einerseits den eher kurzfristigen Problemlösungen Vorrang einräumen und andererseits Wahrnehmungsverzerrungen und Filterwirkungen durch die Hierarchie begünstigen. Außerdem sind diffuse und zu Beginn schlecht strukturierte Konzepte und Ideen aufgrund rigider Prüfkriterien zwangsläufig zum Scheitern verurteilt.

Die funktionale Organisation und die mit ihr verbundenen Belohnungsmechanismen fördern die Fachloyalität der Organisationsmitglieder, verhindern jedoch eine fachübergreifende und zielorientierte Arbeitsweise der Mitarbeiter. Die Projektorganisation ist hingegen weitgehend auf die konkreten Ziele eines Projekts ausgerichtet und damit auf gesamtunternehmerische Zielsetzungen. Die Aufgabenerfüllung erfolgt innerhalb eines Projektteams, das alle unternehmensweiten Interessen flexibel in sich vereinigen kann. Gleichzeitig erlaubt die Projektorganisation eine effektivere Steuerung und Kontrolle der Aufgabenerfüllung. Dies ist besonders bei innovativen Aufgaben mit vagen und instabilen

<p>Methoden in der Phase der Projektklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABC-Analyse • Brainstorming • Brainwriting • Delphi-Methode • Entscheidungsbaum • Fehlerbaumanalyse • Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse • Interdependenzanalyse • Kosten-Nutzen-Analyse • Kosten-Wirksamkeits-Analyse • Methode 6-3-5 • Morphologie • Nutzwertanalyse • Paarweiser Vergleich • Relevanzbaum • SWOT-Analyse • Ursache-Wirkungs-Diagramm • Wirkungsmatrix 	<p>Methoden der Projektplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemethode • Kommunikationsplanung • Mitarbeiterplanung • Netzplantechnik • Parametrische Schätzung • Staggering • Stakeholderanalyse • Strukturplanung Bottom-up • Strukturplanung Top-down • Terminierung • Verantwortlichkeitsmatrix 	<p>Methoden der Projektabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwandstrendanalyse • Balanced Scorecard • Earned-Value-Analyse • Leistungsbewertung • Meilensteintrendanalyse • OLAP (Online Analytical Processing) • Projektpuffer-Verfahren • Wikis
---	--	---

Abb. 6.30 Methoden des Projektmanagements (Quelle: In Anlehnung an Drews und Hillebrand 2010, S. 29–270)

Zielvorstellungen wichtig. Die Projektorganisation wurde zunächst in der Bauwirtschaft und im Forschungsbereich entwickelt und erfolgreich eingesetzt. Im betrieblichen IT-Bereich wurde die Methode für IT-Projekte übernommen, aber oftmals ohne eine genaue Analyse der wichtigsten Erfolgsfaktoren für das Projektmanagement vorzunehmen. Dies kann eine Ursache für das in der Vergangenheit häufige Scheitern vor allem großer IT-Projekte sein.

Kupper (2001, S. 24 ff.) definiert vier Basisregeln einer Projektorganisation. Es muss ein *Auftraggeber* existieren, der den Auftrag zur Durchführung des Projekts gibt, sich über den Projektfortschritt permanent informiert, die Mitglieder des Projektteams zur Verfügung stellt bzw. finanziert, Prioritäten setzt und Entscheidungen fällt, die über die Kompetenzen des Projektleiters hinausgehen. Der Auftraggeber sollte eine Person sein, die den Unternehmensbereich, der vom Projekt betroffen ist, leitet. Des Weiteren ist ein klar formuliertes *Projektziel* von Bedeutung, das den übergeordneten Zielen der Organisation nicht zuwiderlaufen darf. Ändern sich die Rahmenbedingungen der Zielfestlegung, so sind auch die Projektziele entsprechend anzupassen. Für das Projekt wird eine *Projektgruppe* eingerichtet, deren Mitglieder Vertreter aus allen betroffenen Funktionsbereichen des Unternehmens sind. Insbesondere sind dies die potenziellen Nutzer des zu erstellenden Produktes aus den Fachabteilungen sowie IT-Spezialisten, Systemanalytiker, Programmierer etc. Die in der Projektgruppe benötigten und vertretenen Funktionen richten sich nach den Projektzielen. Die Projektgruppe wird ausschließlich zum Zweck der Aufgabenerfüllung im Projekt gebildet und hat temporären Charakter. Schließlich übernimmt ein

Mitglied der Projektgruppe die Rolle des *Projektleiters*, der die Verantwortung für die Verfahren und Ergebnisse des Projekts trägt und Entscheidungen trifft. Er ist dazu mit den entsprechenden Befugnissen vom Auftraggeber auszustatten, aber von diesem auf jeden Fall zu unterscheiden.

Aufgaben des Projektmanagements im IT-Bereich

Grundlegende Aufgabe des Projektmanagements ist die Schaffung aller Rahmenbedingungen für die Planung und Durchführung von IT-Projekten innerhalb des betrieblichen IM, um die Erreichung der Projektziele zu gewährleisten. Aus der allgemeinen Aufgabenformulierung ergeben sich die Teilaufgaben der *Projektorganisation*, *Projektplanung* und der *Projektkontrolle* (Heinrich 2005, S. 195 ff.).

Die *Projektorganisation* befasst sich mit der Eingliederung der Projektgruppe in die bestehende Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens. Das zentrale Problem der Gestaltung der äußeren Form des Projektmanagements ist die Optimierung des Aufgaben- und Kompetenzausgleichs zwischen den traditionellen Fachabteilungen und der Projektleitung. Das Optimum ist jedoch nicht allgemeingültig zu definieren. Die wichtigsten Einflusskriterien sind die Größe des Projekts nach dem Aufgabenumfang, der Mitarbeiterzahl und der Dauer, der Zeitdruck und der Innovationsgrad der Projektaufgabe. Es gibt drei Grundformen, wie die projektspezifische Organisation in ein Unternehmen integriert werden kann: die *Stab-Projektorganisation* (*Einfluss-Projektorganisation*, *Projekt-Koordination*), die *reine Projektorganisation*, die *Matrix-Projektorganisation*. Darüber hinaus sind heute auch *Kooperationsprojekte* von Bedeutung.

Die *Stab-Projektorganisation* (vgl. Abb. 6.31) lässt die funktionale Organisation im Unternehmen unberührt. Der Projektleiter hat über die Mitglieder der Projektgruppe keine Entscheidungs- und Weisungskompetenzen, weshalb er auch oft lediglich als Projektkoordinator bezeichnet wird. Die Aufgaben des Projektleiters beschränken sich im Wesentlichen auf die Kontrolle des Projektfortschritts. Wenn nötig, macht er den Linieninstanzen Vorschläge zu Eingriffen in den Projektverlauf. Aufgrund seiner geringen Kompetenzen kann der Projektleiter nicht für die Erreichung oder Nichterreichung der Projektziele verantwortlich gemacht werden. Dem Vorteil eines geringen Organisationsaufwandes stehen sehr gewichtige Nachteile gegenüber:

- Keiner fühlt sich für das Projekt wirklich verantwortlich. Dies führt zu einer deutlichen Verlangsamung der Reaktionsgeschwindigkeit bei unvorhergesehenen Problemen.
- Die fachlichen Mitarbeiter des Projekts sind nur ihrem Fachvorgesetzten verantwortlich und werden daher ihre kurzfristigen Projektaufgaben, deren Erfüllungsqualität keinen Einfluss auf ihre Beurteilungen hat, vernachlässigen.

Insgesamt kann diese Projektorganisationsform nur bei kleinen (Mitarbeiteranzahl und Projektumfang) sowie bei strategisch minderbedeutenden Projekten mit einem geringen Innovationsgrad erfolgreich eingesetzt werden.

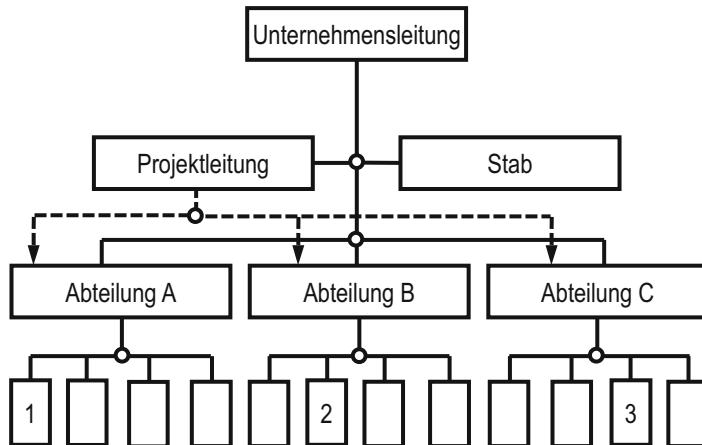


Abb. 6.31 Stab-Projektorganisation² (Quelle: Heinrich und Lehner 2005, S. 199)

Die *reine Projektorganisation* bildet das Gegenstück zur Stab-Projektorganisation (vgl. Abb. 6.32): Die Projektgruppe bildet eine eigenständige Organisationseinheit unter der fachlichen und disziplinarischen Leitung des Projektleiters. Die Projektmitarbeiter sind nur dem Projektleiter unterstellt und sind auch nur für das Projekt tätig. Der *Projektleiter (PL)* übernimmt die volle Verantwortung für das Gelingen des Projekts. Diese Organisationsform entspricht den oben definierten Basisregeln für das Projektmanagement am ehesten, worin auch die Vorteile begründet sind:

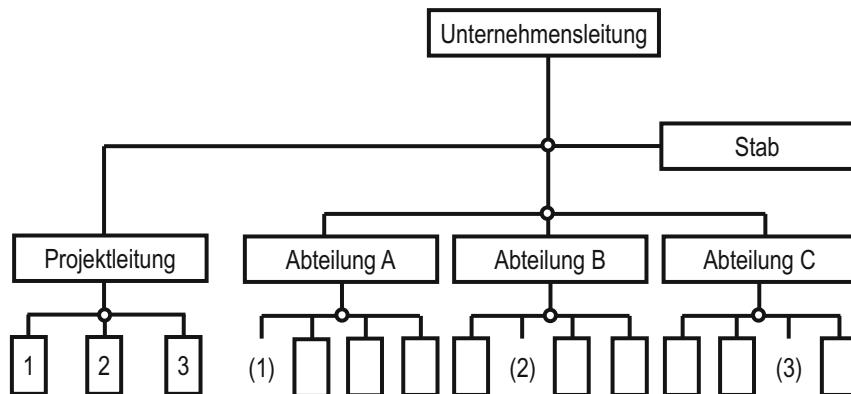


Abb. 6.32 Reine Projektorganisation (Quelle: Heinrich und Lehner 2005, S. 200)

² Für die Abb. 6.31, 6.32 und 6.33 werden durch die in den Boxen erwähnten Zahlen die Projektmitarbeiter deklariert.

- Die Mitarbeiter unterliegen dem Willen des Projektleiters.
- Die Leistungen der Projektmitarbeiter werden nach der erbrachten Projektarbeit beurteilt.
- Die eindeutige Zugehörigkeit zu einer Gruppe lässt ein „Wir“-Gefühl entstehen, das die Motivation der Projektmitarbeiter erhöht.

Die Nachteile liegen in der Einbindung der Projektmitarbeiter in die Gesamtorganisation des Unternehmens begründet. Da Projekte per Definition einer zeitlichen Beschränkung unterliegen, stellt sich das Problem der Rekrutierung der Mitarbeiter. Will man auf unternehmensinterne Kräfte vertrauen bzw. soll die Fachkompetenz der Projektmitarbeiter an das Unternehmen gebunden bleiben, so müssen Wege gefunden werden, die Mitarbeiter längerfristig in die Organisation zu integrieren und Karrieremöglichkeiten außerhalb der üblichen Hierarchien zu ermöglichen.

Die reine Projektorganisation eignet sich für große (Mitarbeiterzahl, Dauer, Umfang) und für das Unternehmen wichtige Projekte, die unter Zeitdruck stehen und einen hohen Innovationsgrad besitzen.

Dem Streben nach einem möglichst optimalen Aufgaben- und Kompetenzausgleich zwischen Projektleitung und Fachbereichen kommt die *Matrix-Projektorganisation* (vgl. Abb. 6.33) am nächsten. Es bildet eine Kombination zwischen der Stab-Projektorganisation und der reinen Projektorganisation. Der Fachbereich ist grundsätzlich für den Aufbau von Fachwissen im Unternehmen, das auch in der Projektarbeit eingesetzt werden muss, verantwortlich. Die Projektleitung betreibt ein Projektmanagement, das eine zielorientierte Anwendung des Fachwissens erlaubt. Bei der Matrix-Projektorganisation setzt sich diese grundlegende Aufgabenteilung fort: Die Projektleitung übernimmt die Verantwortung

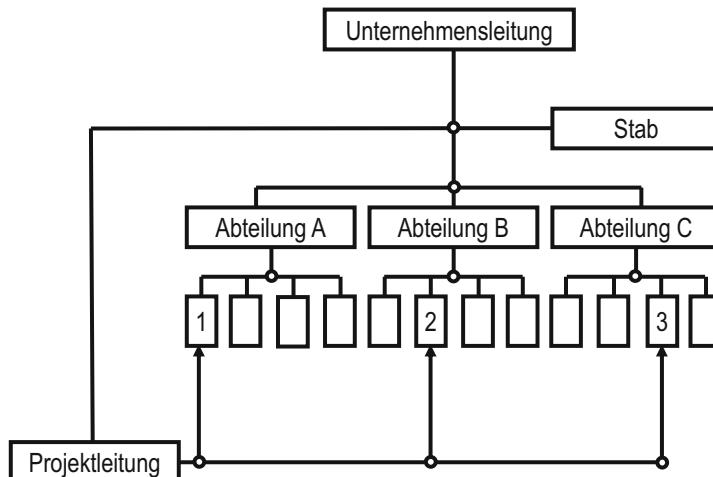


Abb. 6.33 Matrix-Projektorganisation (Quelle: Heinrich und Lehner 2005, S. 200)

Tab. 6.6 Kriterien zur Wahl der geeigneten Organisationsform (Quelle: Heinrich und Lehner 2005, S. 201)

Kriterien	Stab-PO	Matrix-PO	Reine PO
Bedeutung für das Unternehmen	gering	groß	sehr groß
Projektumfang	gering	groß	sehr groß
Unsicherheit der Zielerreichung	gering	groß	sehr groß
Technologie	Standard	kompliziert	neu
Zeitdruck	gering	mittel	hoch
Projektdauer	kurz	mittel	lang
Komplexität	gering	mittel	hoch
Bedürfnisse nach zentraler Steuerung	mittel	groß	sehr groß
Mitarbeitereinsatz	nebenamtlich	Teilzeit	vollamtlich
Projektleiterpersönlichkeit	wenig relevant	qualifizierte PL	sehr professionelle PL

für die Planung, Überwachung und Steuerung eines konkreten Projekts (Vorgehensverantwortung), während die Fachabteilungen in der Linie die fachbezogenen Projektaufgaben erfüllen und verantworten. Die Projektmitarbeiter unterstehen während der Projektlaufzeit weiterhin disziplinarisch ihrem Fachvorgesetzten, fachlich jedoch der Projektleitung. Die Vorteile dieser Organisationsform lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Projektleiter fühlt sich für das Projekt voll verantwortlich.
- Spezialwissen der Mitarbeiter kann entwickelt werden, ist flexibel in der Projektarbeit einsetzbar und bleibt dem Unternehmen erhalten.

Der wesentliche Nachteil der Matrix-Projektorganisation liegt im Entstehen von Weisungskonflikten durch die Trennung der projektbezogenen und der funktionsbezogenen Weisungskompetenz. Dieses Konfliktpotenzial wird sich nie ganz ausräumen lassen und kann nur durch eine klare, eindeutige Abgrenzung von Weisungskompetenzen oder die Zuteilung von Zeitbudgets abgemildert werden. Die Unternehmensleitung muss für eine entsprechende Ausbildung der Organisationskultur sorgen.

In Tab. 6.6 sind Kriterien aufgeführt, die als Entscheidungshilfe bei der Suche nach der geeigneten Projektorganisation dienen können.

Viele Organisationen beziehen all diese Strukturen auf unterschiedliche Ebenen mit ein. Zum Beispiel können selbst in Stab-Projektorganisationen Sonderprojektteams gegründet werden, die ein Projekt von entscheidender Bedeutung handhaben. Ein solches Team kann viele der Merkmale eines Projektteams in einer projektbasierten Organisation haben (Project Management Institute 2008, S. 40).

Als Organisationsform für IT-Projekte wird in der Regel eine Mischung der Stab-Projektorganisation, der reinen Projektorganisation und der Matrix-Projektorganisation verwendet (Wieczorek und Mertens 2010, S. 31 ff.).

Immer mehr Projekte im IT-Bereich werden im Rahmen industrieller *Kooperationsprojekte* abgewickelt. Mögliche Gründe dafür sind die Projektgröße, die Projektkomplexität, die Projektfinanzierung, die Streuung des Projektrisikos und Auflagen des Auftraggebers.

Wichtigstes Merkmal von Kooperationsprojekten ist die gemeinsame Beteiligung mehrerer rechtlich selbstständiger Organisationen. Die teilnehmenden Institutionen befinden sich entweder in einem gleichberechtigten Verhältnis zueinander oder stehen in einem (mehrstufigen) Hierarchieverhältnis. Bei der Organisation solcher Projekte ist die äußere Projektorganisation von der inneren zu unterscheiden. Die firmeninterne Organisation obliegt den einzelnen Firmen selbst, während die äußere die Koordination zwischen den am Projekt beteiligten Unternehmen bestimmt. Die Strukturierung der äußeren Projektorganisation hängt zum großen Teil von der Aufgabenverteilung und der Gliederung der Projektstruktur ab. Ein bewährtes Konzept bei Kooperationsprojekten ist das der spiegelbildlich angelegten Projektorganisationsstrukturen. Sie sorgt auf allen Projektebenen für Ansprechpartner, die mit gleichen Funktionen und Kompetenzen ausgestattet sind. Damit wird die direkte Koordination zwischen gleich liegenden Projektebenen erleichtert, ohne die übergeordneten Projektebenen (Projektleitung) einschalten zu müssen.

Die *Projektplanung* ist die Basis für die Steuerung des Projekts und steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Projekterfolg. Das Ziel der Projektplanung ist die möglichst genaue gedankliche Vorwegnahme des künftigen Ablaufs und der künftigen Ereignisse des Projekts. Zuvor ist eine *Rahmenplanung* der IT-Projekte durchzuführen, mit der die einzelnen Projektpläne abzustimmen sind. Die Rahmenplanung stellt eine Zusammenfassung der geplanten Vorhaben und der zur Durchführung notwendigen Kapazitäten dar und basiert im Wesentlichen auf den Notwendigkeiten der Strategieimplementierung und den daraus abgeleiteten Bedarf der Fachabteilungen. Inhalte der Rahmenplanung sind grobe Angaben über den Inhalt der Projekte, Aufwandsschätzungen für Personal und Sachmittel, Schätzung der Umsetzungskosten und Angaben über die zu erwartenden Vorteile der Projektergebnisse.

Eine Projektaufgabe kann in eine Reihe von *Planungsobjekten* zerlegt werden, für die jeweils Teilplanungen erstellt werden. Planungsobjekte und korrespondierende Teilplanungen werden zu einer Systematik der Projektplanung zusammengefasst:

- *Planung der Ziele*: Die Basis einer Projektplanung ist die Formulierung der *Projektziele*, die erreicht werden sollen. Bezogen auf das gesamte Projekt ist das die Konkretisierung der Qualität der Endprodukte (Leistungen) des Projekts. Qualitätskriterien für IT-Leistungen sind bspw. die Benutzbarkeit, die Flexibilität, die Breite der Einsatzmöglichkeiten, die Produktivität und die Wirtschaftlichkeit. Neben der Leistungsplanung sind die Nebenziele Kosten und Termine in der Zielplanung zu berücksichtigen. In Organisationen ist im Regelfall nicht von einer Einheitlichkeit der Zielauffassungen auszugehen, so dass die Zielplanung auch die *Konsensfindung* beinhalten muss.
- *Planung der Tätigkeiten*: Nach der Zielplanung erfolgt die Planung der Tätigkeiten, die zur Zielerreichung notwendigerweise durchzuführen sind. Die *Tätigkeitsplanung* muss so detailliert durchgeführt werden, dass sie einem Mitarbeiter eindeutig zugeord-

net werden kann. Dies zwingt den Projektleiter, die Problematik des Projekts so weit zu durchdringen, dass die Beschreibung der Tätigkeiten aus der Anonymität in eine konkrete Form übergeht. Die weitere Verfeinerung der Tätigkeitenplanung sollte dem jeweiligen Mitarbeiter oder einer Mitarbeitergruppe zur Selbstorganisation überlassen werden. Für jede Tätigkeit ist ein Teilziel zu formulieren. Erst wenn das Produkt vorliegt, gilt die Tätigkeit als abgeschlossen. Die Einzeltätigkeiten können zu Aufgabengruppen zusammengefasst werden, die dann Projektphasen definieren und *Meilensteine* festlegen.

- *Planung der Bedingungen:* Bei der Planung der Bedingungen wird für die einzelnen Tätigkeiten die Frage nach dem „Wie?“ beantwortet. Das bedeutet die Festlegung der benötigten *Verfahren* und *Methoden* zur Aufgabenerfüllung und die Identifikation der Abhängigkeiten zwischen den Einzeltätigkeiten.
- *Planung der Ressourcen:* Die Planung der Ressourcen beinhaltet die *Personaleinsatzplanung* und die *Sachmittelplanung*. Für jede Tätigkeit wird ermittelt, welche Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten erforderlich sind. Das so ermittelte Anforderungsprofil wird in der Personalplanung auf konkrete Personen bezogen. Zu klären sind folgende Fragen:
 1. Findet sich ein geeigneter Mitarbeiter im Unternehmen?
 2. Ist er für das Projekt abkömmlig?
 3. Besteht ein Ausbildungsbedarf?
 4. Ist der Mitarbeiter ersetzbar?

Die Sachmittelplanung legt die zur Projektdurchführung erforderlichen Sachmittel fest. Art und Umfang der Sachmittel ergeben sich aus der Tätigkeitenplanung. Zur Sachmittelplanung gehört auch die Beschaffungsplanung der zu beschaffenden Sachmittel. Personal- und Sachmittelplanung sind eng mit den Rahmenplanungen abzustimmen um Engpässe zu vermeiden.

- *Planung der Kosten:* Die Planung der Kosten berücksichtigt den gesamten Ressourceneinsatz (Personal und Sachmittel). Weiterhin ist die Finanzierung des Projekts sicherzustellen. Die Kostenplanung führt zu einem *Projektbudget*, das mit übergeordneten Budgets abzustimmen ist. Bei der Ermittlung der Kosten und Preise sind die mit dem Zeitablauf verbundenen Preiserhöhungen zu berücksichtigen.
- *Planung der Termine:* In der Terminplanung werden zunächst für die Einzeltätigkeiten Zeiträume festgelegt. Zusammen mit den ermittelten Abhängigkeiten und den Zuordnungen zu Mitarbeitern und Sachmitteln wird ein *Terminplan* erstellt. Für die wichtigsten Teilaktivitäten werden Anfangs- und Endtermine festgelegt, sowie Pufferzeiten ermittelt. Die Terminplanung richtet sich i. d. R. nach dem geplanten Fertigstellungstermin des Endproduktes aus.

Zwischen den einzelnen Teilplanungen herrschen Interdependenzen, die zu berücksichtigen sind. Die Teilplanungen müssen untereinander und mit den Betroffenen abgestimmt.

Treten Unstimmigkeiten auf (z. B. mit der Terminplanung am Ende des Planungsvorgangs), so muss auf der Planungstreppe soweit nach unten gegangen und Teilplanungen revidiert werden, bis die gegebenen Rahmenbedingungen eingehalten werden können. Für die meisten Planungsaufgaben existieren erprobte Planungsinstrumente, die zum großen Teil durch IT unterstützt werden. Die wichtigsten sind der *Projektstrukturplan* zur Unterstützung der Tätigkeitsplanung sowie *Balkendiagramme* und *Netzpläne* in unterschiedlichen Formen zur Terminplanung.

Die *Projektkontrolle* steht in engem Zusammenhang mit der Projektplanung, da es ihre Aufgabe ist, während der Projektdurchführung die Abweichungen vom Projektplan so früh wie möglich aufzudecken und entsprechende Gegenmaßnahmen zu initiieren. Wesentlich für die Projektkontrolle ist damit die *Informationsbeschaffung* über den Status des Projekts und über die möglichen Maßnahmen des Eingriffs. Um den benötigten Informationsfluss im Projekt zu gewährleisten, ist ein *Projektberichtswesen* einzurichten, das die Überwachung der Projektkosten und -terminierung ermöglicht. Die Projektterminierung und deren Kontrolle sind bei der Software-Entwicklung schwierig, weil es häufig an vergleichbaren Erfahrungen mangelt. Deshalb ist die Projektterminierung ein iterativer Prozess. Zu Beginn basiert er auf der Erfahrung und Intuition des Projektmanagers; spätere Anpassungen basieren auf den gewonnenen Erfahrungen und der Überwachung des laufenden Projekts. Als Technik zur Projektterminierung hat sich die Netzplantechnik durchgesetzt. Sie erlaubt es, Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten zu erfassen und auszuwerten. Auf einem so genannten *kritischen Pfad* befinden sich dann diejenigen Aktivitäten, deren Zeitverzögerungen zur Verzögerung des Gesamtprojekts führen und die deshalb mit besonderer Aufmerksamkeit zu überwachen sind. Da die Projektterminierung und -überwachung komplex sind, werden hierfür Projektplanungswerkzeuge eingesetzt, die eine Integration unterschiedlicher Daten, flexible Auswertungen und Visualisierungen der Projektdaten erlauben.

Zudem zählt die *Qualitätssicherung* des Produktes Software zu den wesentlichen Aufgaben der Projektkontrolle. Die Produktqualität kann einerseits durch die *Beurteilung der Qualität des Endproduktes Software* und andererseits durch die *Sicherung des Prozesses*, mit dem die Software entwickelt wird, gewährleistet werden. Beide Wege erfordern ein Qualitätsmanagementsystem. Dabei angelegte Qualitätsnormen können ihren Ursprung haben in

- den aus dem Projektziel abgeleiteten Kriterien,
- allgemeinen Entwicklungsrichtlinien einer Organisation und
- internationalen Normen wie z. B. den allgemeinen Qualitätsnormen DIN-ISO 9000-9004.

Derzeit gibt es zwei allgemeine Trends, die Einfluss auf das Management von Software-Projekten haben: Zum einen wird das Management vieler Projekte, die gleichzeitig koordiniert werden müssen, zunehmend als Problembereich erkannt (Multi-Projekt-Management), zum anderen lösen Sourcing-Entscheidungen auf globaler Ebene (IT-Offshore/-Nearshore) den Bedarf nach internationalem Projektmanagement aus. Wei-

tere aktuelle Themen sind die Projektmanagementqualifizierung und die Zertifizierungen im Projektmanagement.

Die *internationale Norm ISO/IEC 9126* bildet das Begriffssystem, innerhalb dessen die *Beurteilung der Software-Qualität* vollzogen wird. Diese Norm definiert die sechs Qualitätskriterien *Funktionalität*, *Zuverlässigkeit*, *Benutzbarkeit*, *Effizienz*, *Änderbarkeit* und *Übertragbarkeit*, die auf jede Art von Software angewandt werden können (vgl. Abb. 6.34).

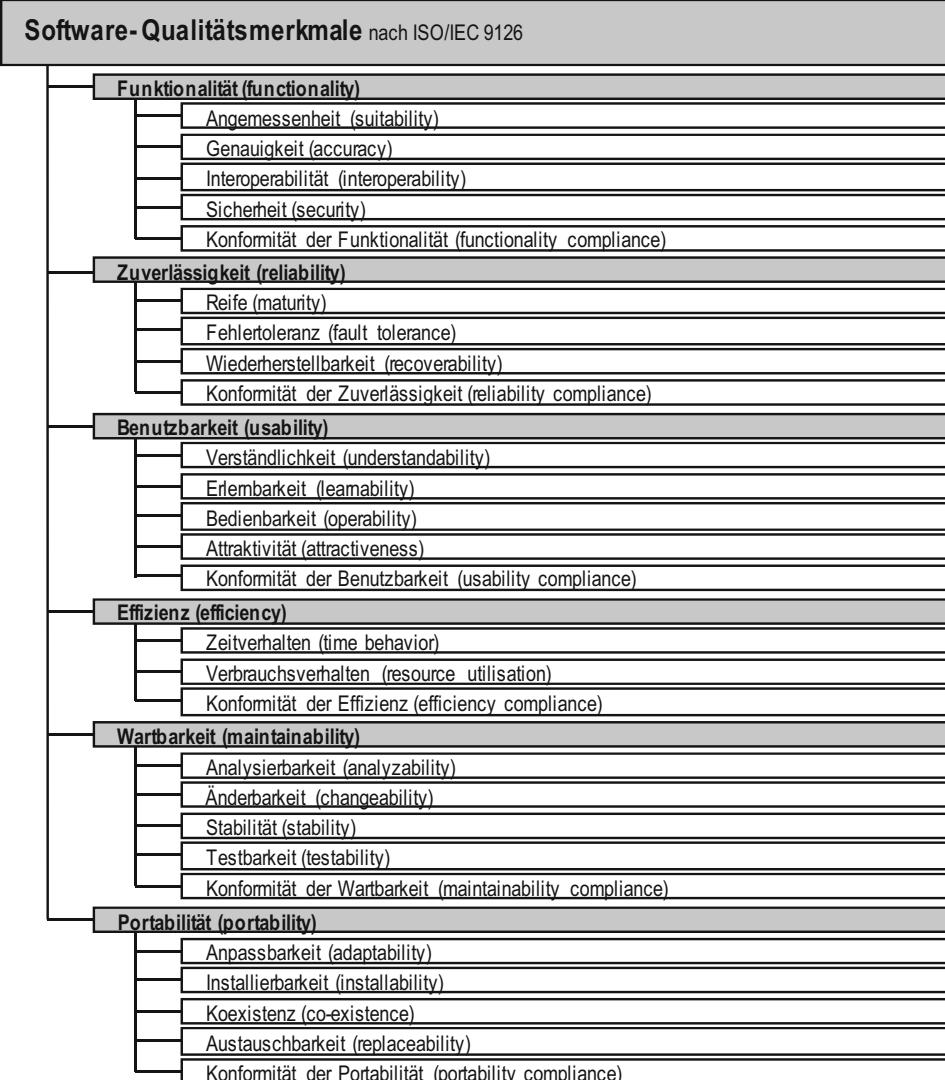


Abb. 6.34 Qualitätsmerkmale von Software (Quelle: Balzert 2008, S. 462–465)

Allerdings beschreibt die Norm keine Teilmerkmale und Maße, keine Methoden für die Messung, Qualitätseinstufung und Entscheidung. Die Gewichtung der verschiedenen Qualitätskriterien ist abhängig von der Software-Kategorie.

Wird der Software-Entwicklungsprozess unter dem Gesichtspunkt der Qualitätssicherung betrachtet, wird von der *Qualität des Herstellungsprozesses* auf die Qualität des Software-Produktes geschlossen. Für die Qualität des Software- und Systementwicklungsprozesses ist die internationale Qualitätssicherungsnorm ISO 90003:2004 zur Anwendung von ISO 9001:2008 auf die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem von Software bedeutend.

Aus verschiedenen Gründen kann ein Unternehmen bestrebt sein, das Software-Qualitätsmanagement-System des Software-Entwicklungsprozesses durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle auf Einhaltung der ISO-Normen zertifizieren zu lassen. Argumente dafür können eine transparente Darstellung und Dokumentation der Firmenorganisation und ein reibungsloserer Ablauf aller Vorgänge durch die schriftliche Festlegung der wesentlichen internen Abläufe und Informationsschnittstellen sein. Weiterhin kann durch die Zertifizierung eine kontinuierliche Überwachung des Produktionsprozesses gewährleistet werden, wodurch das Produkt allgemein verbessert wird. Zu den anderen Gründen zählen die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, die Erfüllung von Anforderungen des Auftraggebers, eine leichtere Klärung von Haftungsfragen und die Erfüllung gesetzlicher Auflagen.

Neben den bereits genannten ISO-Normen stellen *Capability Maturity Model Integration (CMMI)* und *Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE)* mögliche Modelle dar, nach denen eine Zertifizierung erfolgen kann.

CMMI

CMMI ist ein umfassendes Rahmenwerk des Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon University (CMMI Institute 2013) zur Bewertung und Verbesserung von Prozessen mit dem Ziel, bessere Produkte zu entwickeln. Das CMMI ist der Nachfolger des CMM. Verschiedene Kritikpunkte am ursprünglichen Modell wurden 2002 bei der Erarbeitung von CMMI aufgegriffen. Die 2010 erschienene Version 1.3 hat die Version 1.2 aus dem Jahr 2006 abgelöst.

In der Version 1.1 des CMMI wurde explizit zwischen den Anwendungsbereichen Softwareentwicklung, Systementwicklung, Beschaffung über Lieferanten und Integrierte Prozess- und Produktentwicklung unterschieden. In der Nachfolgeversion 1.2 wurden diese Bereiche unter CMMI-DEV zusammengefasst. Neben dem CMMI-DEV für die Entwicklung gibt es weitere Varianten des Modells, sogenannte Konstellationen, für Akquisitionsmanagement (CMMI-ACQ) und Dienstleistungen (CMMI-SVC). Die Version 1.3 wurde 2010 herausgegeben und umfasst Aktualisierungen der zuvor genannten CMMI Modelle.

Ein CMMI-Modell kann genutzt werden, um Verbesserungsmaßnahmen zu bestimmen, die Stärken und Schwächen einer Organisation objektiv zu analysieren oder die Verbesserungsmaßnahmen in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Das CMM besteht

aus fünf Stufen, die den Reifegrad (Maturity Level) einer Organisation und ihrer Prozesse beschreiben. Für das CMMI gibt es die zwei Darstellungsformen: *stufenförmige Darstellung* (staged representation) und *kontinuierliche Darstellung* (continuous representation). In der ersten Form (vgl. Abb. 6.35) gibt es fünf Reifegrade, nämlich:

1. Initial (initial)
2. Gemanagt (managed)
3. Definiert (defined)
4. Quantitativ gemanagt (quantitatively managed)
5. Optimierend (optimizing)

Jedem dieser Reifegrade (ausgenommen Reifegrad 1) ist neben den Prozess-Charakteristika eine Reihe von Prozessgebieten mit konkreten Anforderungen zugeordnet. Die Erfüllung unterstützt jeweils einen wichtigen Aspekt des Softwareentwicklungsprozesses. In jedem Prozessgebiet müssen ein oder mehrere spezifische Ziele erreicht werden. Außerdem ist jedem Prozessgebiet ein generisches Ziel zugeordnet.

In der kontinuierlichen Darstellung kann sich eine Organisation auf die Änderungen konzentrieren, die für diese Organisation besonders wichtig sind. In dieser Darstellung gibt es fünf generische Ziele (Generic Goals – GG):

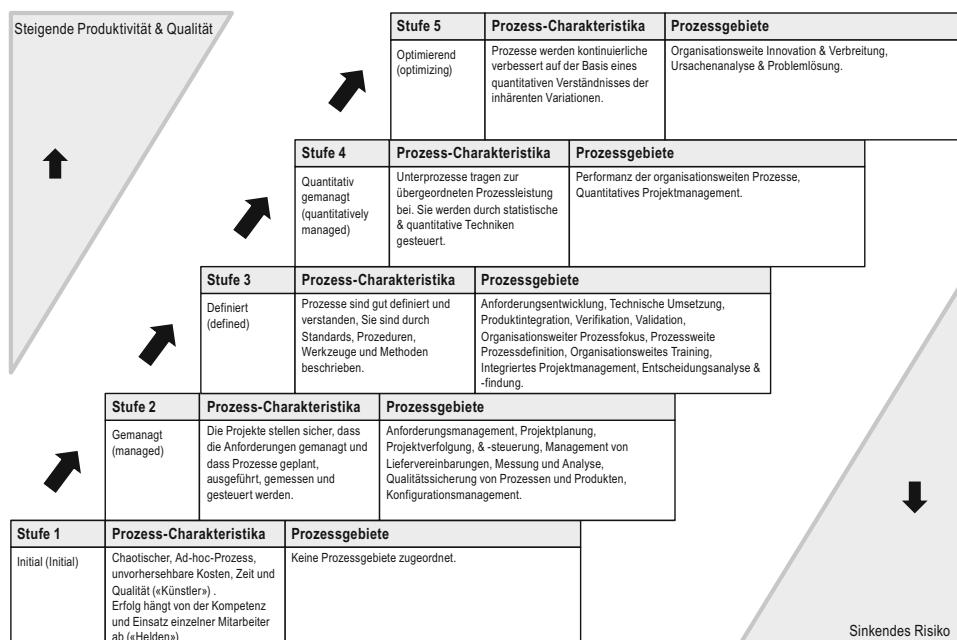


Abb. 6.35 Das CMMI Modell in der stufenförmigen Darstellung (Quelle: Balzert 2008, S. 572)

- GG-1: Spezifische Ziele erreichen
- GG-2: Einen gemanagten Prozess institutionalisieren
- GG-3: Einen definierten Prozess institutionalisieren
- GG-4: Einen quantitativ gemanagten Prozess institutionalisieren
- GG-5: Einen optimierenden Prozess institutionalisieren

Jedes generische Ziel ist einem Fähigkeitsgrad (Capability Level – CL) zugeordnet – im Gegensatz zum Reifegrad (Maturity Level) in der stufenförmigen Darstellung. Durch den Bezug des Fähigkeitsgrads auf jeweils ein Prozessgebiet und nicht auf die Gesamtheit der Prozessgebiete ist dabei eine wesentlich detailliertere Beschreibung möglich. Der Fähigkeitsgrad $n + 1$ ist genau dann erreicht, wenn Fähigkeitsgrad n erreicht und die Anforderung für das generische Ziel GG- $n + 1$ erfüllt wurden (Kneuper 2007, S. 27).

Durch die Erfüllung des generischen Ziels GG- n ist der Fähigkeitsgrad n für ein Prozessgebiet erreicht. Für den Fall, dass kein generisches Ziel erreicht wurde, hat die Organisation auf diesem Prozessgebiet den Fähigkeitsgrad 0. Folgende Fähigkeitsgrade sind definiert:

- CL 0: Unvollständig (Incomplete)
- CL 1: Durchgeführt (Performed)
- CL 2: Gemanagt (Managed)
- CL 3: Definiert (Defined)
- CL 4: Quantitativ gemanagt (Quantitatively Managed)
- CL 5: Optimierend (Optimizing)

In der kontinuierlichen Darstellung kann sich eine Organisation auf die Anforderungen konzentrieren, die für die Organisation wichtig sind. Andererseits können weniger relevante Anforderungen vernachlässigt werden.

SPICE

Eine Betrachtung, die sich auf den Aspekt der Softwareerstellung beschränkt, nimmt *SPICE* (*Software Process Improvement and Capability Determination*) (ISO/IEC 15504) vor (vgl. Abb. 6.36). Im Jahr 1998 wurde SPICE als Technischer Report (TR) in einer Vorversion verabschiedet und im März 2006 durch den aktuellen internationalen Standard ersetzt. SPICE beschäftigt sich im Umfeld der Softwareentwicklung mit den Schwerpunkten Prozessbewertung und -verbesserung (Process Improvement) und Ermittlung des Prozessreifegrades (Capability Determination). SPICE unterscheidet sechs Reifegradstufen, die identisch mit den CMMI-Fähigkeitsgraden sind. Das SPICE Modell basiert auf einem *Prozessreferenzmodell* (PRM) bzw. *Prozessassessmentmodell* (PAM). Prozessreferenzmodelle beschreiben für bestimmte Anwendungsbereiche eine Menge von Prozessen, damit ähnliche Aufgaben in verschiedenen Unternehmen nicht immer wieder neu gelöst werden müssen. Prozessassessmentmodelle enthalten die darauf aufbauenden Bewertungskriterien und -methoden für diese Prozesse.

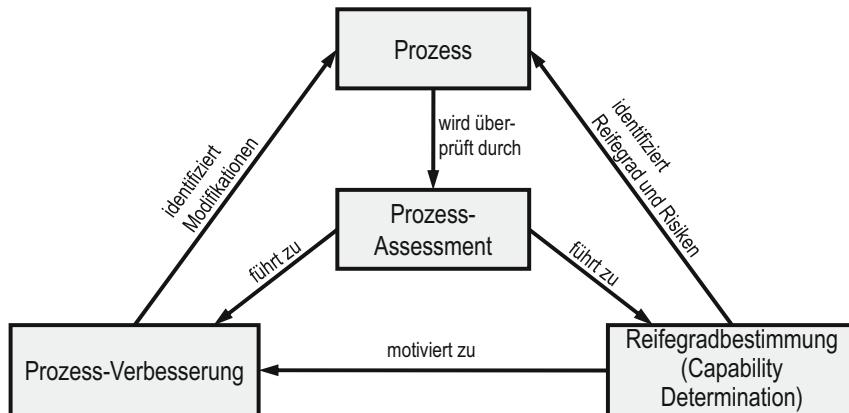


Abb. 6.36 Die Struktur von SPICE (Quelle: Balzert 2008, S. 588)

Kritisch zu betrachten ist, dass bei allen Verfahren (ISO, CMM, SPICE) von der *Qualität des (Herstellungs-)Prozesses* auf die Qualität eines Software-Produktes geschlossen wird, jedoch eine Aussage über die *Qualität des (Prozess-)Ergebnisses* schwer möglich ist. Vielmehr werden Aussagen darüber getroffen, wie wahrscheinlich eine hohe Ergebnisqualität bei entsprechend hoher Prozessqualität ist. Der Nachteil dabei ist, dass es sich um eine *indirekte Methode* handelt, denn ausschlaggebend ist die Qualität des Produktes Software, die vielmehr *direkt* bewertet werden sollte.

Das Scheitern von IT-Projekten

Aktuelle Untersuchungen über Erfolgsfaktoren von Projekten im Umfeld IS/IKT belegen, dass immer noch viele Projekte die ursprünglichen Ziele, insbesondere die Einhaltung von Kosten, Zeit und Qualität nicht erreichen oder gar scheitern (Taranovych et al. 2006, S. 117). Nach dem „Chaos Summary 2009 Report“ des amerikanischen Marktforschungsunternehmens Standish Group (2009) waren nur 32 % aller IT-Projekte erfolgreich, während 24 % entweder fehlgeschlagen oder nach Beendigung nie eingesetzt wurden. Die restlichen 44 % konnten nicht wie geplant durchgezogen werden, da sie länger dauerten, mehr Kosten verursachten oder die Projektziele nicht erreichten.

Das Management der Anwendungsentwicklung ähnelt in vielerlei Hinsicht dem Management anderer Ingenieurleistungen, z. B. bei der Entwicklung neuer Produkte oder bei der Konstruktion von Bauwerken. Der Fehlschlag mancher großer IT-Projekte ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Anwendungsentwicklung nicht wie andere Ingenieurprojekte professionell gemanagt wurde, sondern unreflektiert die Erfahrungen aus der Entwicklung kleiner Anwendungen auf die Durchführung von größeren Entwicklungsprojekten übertragen wurden. Das Management der Anwendungsentwicklung wird aber auch durch drei Unterschiede zu anderen Ingenieurprojekten erschwert:

1. *Das Produkt „Software“ ist immateriell:* Die Entwicklung eines Flugzeugs ist am konkreten Baufortschritt nachvollziehbar und greifbar; der Manager von Software kann sich lange Zeit nur auf Dokumentationen verlassen, um den Projektfortschritt zu beurteilen.
2. *Es existiert noch kein klares Verständnis des Anwendungsentwicklungsprozesses:* Andere Ingenieurdisziplinen haben eine längere Tradition, in der sich bewährte Verfahren der Entwicklung herausgebildet und stabilisiert haben. Die Entwicklung von Anwendungssystemen hingegen ist eine vergleichsweise junge Disziplin in deren Entstehungszeit sich die Grundlagen des Fachs mehrfach geändert haben.
3. *Große Anwendungsprojekte sind häufig einmalig:* Sie unterscheiden sich stark von anderen Projekten auch aufgrund der verwendeten IKT. Historische Erfahrungen mit „alten“ Techniken haben daher nur einen begrenzten Wert.

Außerdem identifizieren Wieczorrek und Mertens (2009, S. 248) den Mangel an qualifiziertem Personal als einen zusätzlichen Aspekt. Als Grund hierfür wird die gängige Praxis vieler Unternehmen, nach erfolgreichem Abschluss umfangreicher Projekte eine Linieninstanz zu bilden, genannt.

Aus den oben genannten Gründen werden gerade innovative und strategisch wichtige Anwendungen häufig zu spät fertig, werden zu teuer und erfüllen die in sie gesetzten Erwartungen kaum oder gar nicht.

- Ein **Projekt** kann dann als **gescheitert** betrachtet werden, wenn es den zu Beginn geplanten Kosten- und Zeitrahmen überschreitet und/oder die geplanten Funktionalitäten nicht erreicht bzw. abgebrochen wird.

Immer mehr Studien zeigen, dass die Erfolgsquoten von IT-Projekten starkes Verbesserungspotential bieten (Förster 2008, S. 1). Jedes fünfte IT-Großprojekt wird laut Roland Berger (2008) vorzeitig abgebrochen. Hinzu kommt, dass fast jedes zweite Vorhaben länger dauert oder teurer wird als ursprünglich geplant. Die SUCCESS-Studie (Buschermöhle et al. 2006) zeigt, dass ca. 50 % der 378 untersuchten IT-Projekte in Deutschland nicht optimal verliefen. So wurden 2,8 % aller untersuchten Projekte gänzlich abgebrochen, 11,1 % der Projekte mit einem mangelhaften Projektergebnis abgeschlossen und 10,3 % der Projekte erzielten nur ein ausreichendes Projektergebnis. Obwohl im Vergleich zu anderen Studien die deutschen IT-Projekte besser abschneiden, bergen sie doch Verbesserungspotenzial, da nur jedes Zweite zur vollsten Zufriedenheit des Kunden abgewickelt wurde.

Eine Übersicht der Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren insbesondere für verteilte internationale Softwareentwicklungs-Projekte zeigt Tab. 6.7. Die dort aufgezeigten Faktoren lassen sich den Bereichen Management, Technik und Soziales zuordnen, wobei einige Faktoren mehreren Bereichen gleichzeitig zugeschrieben werden können.

Keil et al. (1998, S. 78) weisen in einer Umfrage unter Projektmanagern in drei Ländern nach, dass die Ursachen für das Scheitern der Projekte mit der höchsten Risikoeinschätzung

Tab. 6.7 Überblick der Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren (Quelle: Kottula 2002, S. 177 f.)

Faktor	M	T	S	Erklärung
Kommunikation		x	x	Einerseits wird eine gute technische Infrastruktur benötigt, andererseits müssen auch alle Mitarbeiter leicht miteinander kommunizieren können.
Überschätzung	x			Falsche Einschätzung der eigenen Möglichkeiten oder Unterschätzung des tatsächlichen Arbeitsaufwandes.
Projektmanagement	x			Unzureichende Projektplanung.
Größe	x			Der Projektumfang übersteigt die eigenen Möglichkeiten.
Kulturelle Unterschiede			x	Kulturelle Unterschiede können zu Missverständnissen führen.
Zielvorstellung	x			Die Zielvorstellung muss bei allen involvierten Gruppen dieselbe sein.
Spezifikation		x		Bei Projektstart sollte zuerst eine detaillierte Spezifikation erstellt werden.
Software-Architektur		x		Die Softwarearchitektur muss für verteilte Entwicklung geeignet sein.
Unklare Anforderungen		x		Unklare Anforderungen sollten dokumentiert und so früh wie möglich klarifiziert werden.
Vertrauensmangel	x		x	Verteilte Teams können nur erfolgreich zusammenarbeiten, wenn zwischen allen Mitarbeitern ein Vertrauensverhältnis besteht.
Politik	x			Politische Faktoren sind oft unvorhersehbar, können jedoch einen Projektabbruch bewirken.
Technik		x		Technik beschreibt hier die Leistungsfähigkeit der Systeme, die ausreichend sein muss.
Prioritäten	x			Die Prioritäten aller an einer verteilten Entwicklung beteiligten Labors müssen bekannt sein und im Projektplan berücksichtigt werden.
Testen		x		Die Software muss in allen eingesetzten Märkten getestet werden, vor allem an den Schnittstellen nach außen.
Werkzeuge		x		Virtuelle Teams benötigen spezielle Werkzeuge zur Softwareentwicklung und zur Kommunikation.
Soft Skills			x	Mitarbeiter in verteilten Teams müssen bestimmten Anforderungen genügen.

Legende: M: Management; T: Technik; S: Soziales

zung meist außerhalb der direkten Kontrolle der Befragten liegen (Walter et al. 2003, S. 18). Die Studie liefert elf verschiedene, wichtige Risikofaktoren, die von allen Projektmanagern, unabhängig von Nationalität und Kultur, wahrgenommen werden:

- Fehlende Unterstützung durch Top Management
- Mangelhaftes Commitment der Endbenutzer

- Missverständen der Anforderungen
- Fehlende Endbenutzerintegration
- Fehler im Management der Endbenutzer-Erwartungen
- Wechselnde Projektziele bzw. -umfang
- Fehlendes Wissen und Skills bei Projektpersonal
- Mangelhaftes Anforderungsmanagement
- Einführung von neuer Technologie
- Ungeeignetes Projektpersonal
- Konflikte zwischen Fachabteilungen

Ein wichtiges Ergebnis der Studie ist, dass nur eines von insgesamt elf Risiken einen technischen Aspekt darstellt und die restlichen Faktoren in Verbindung mit dem Management des Software-Projekts stehen. Technische Aspekte wirken sich somit nicht so negativ auf die Projektabwicklung aus wie Managementaspekte. Dieses Resultat wird ebenfalls von Jones (1994, S. 46) bestätigt.

Eine qualitative Interviewserie bei Unternehmen verschiedener Größenordnungen identifizierte die drei Erfolgskriterien *interne Kostenkalkulation, Qualität/Funktionalität der Produkte/Dienstleistungen* sowie den *Zeitrahmen* als die drei wichtigsten Faktoren für den Erfolg von IT-Projekten (Rudolph et al. 2004, S. 37 ff.). Diese entsprechen weitestgehend den drei Eckpunkten Kosten, Qualität und Zeit des magischen Dreiecks im Projektmanagement.

Da ein Projekt ex ante mehrere unbekannte Variablen beinhaltet, gilt es, einer richtigen Planung und der darauf folgenden Kontrolle und Steuerung ein besonderes Augenmerk zu schenken.

Dies kann daran liegen, dass die phasenorientierten Vorgehensmodelle als Basis eines idealtypischen Verlaufs von Projekten ohne jede Anpassung auf die tatsächliche Projekt-durchführung verwendet werden. Bezogen auf den Steuerungs- und Kontrollaspekt wird erfolgreiches Projektmanagement in der Projektpaxis dementsprechend mit dem plangemäßen Abschluss der einzelnen Projektphasen gleichgesetzt. Im Kernpunkt erfolgreichen Projektmanagements steht also das Management von Meilensteinen. Dieses Verständnis jedoch bietet kaum Ansatzpunkte für die Entwicklung von Handlungsempfehlungen bezüglich unvorhersehbarer Ereignisse mit schwerwiegenden Auswirkungen, wie sie im Laufe eines Projekts auftreten können und dann meist hauptausschlaggebend für dessen Scheitern sind (Geib 1998).

Episodenkonzept

Das Episodenkonzept ist ein Ansatz zur Untersuchung des Phänomens gescheiterter Projekte, der den Prozesscharakter von Projekten betont. Durch die Anwendung des Episodenkonzepts auf Projekte wird es möglich, Vorgänge und Geschehnisse in Projekten in ein zeitliches Verlaufsschema einzuordnen und dabei die Entstehung von Einflussfaktoren nachvollziehbar zu machen, die zu einem etwaigen Scheitern eines Projekts beitragen (vgl. Abb. 6.37). Dies geht weit über eine bloße Identifizierung kritischer Faktoren hin-

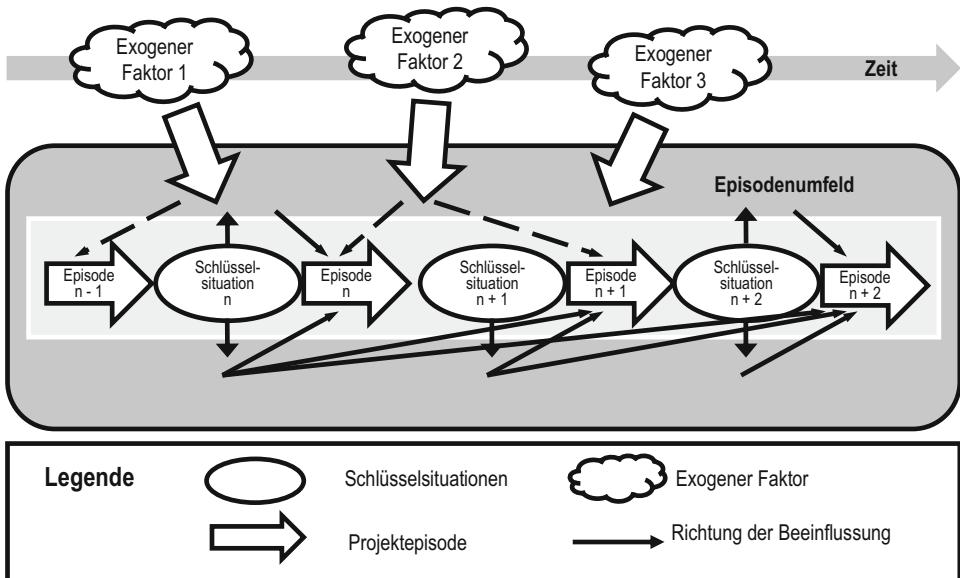


Abb. 6.37 Das Episodenkonzept (Quelle: In Anlehnung an Geib 1998)

aus. Zudem wird mit der Identifizierung von Projektepisoden und -schlüsselsituationen eine realitätsnähere Gliederung des Ist-Verlaufs eines Projekts möglich, der im Gegensatz zu dessen Soll-Verlauf steht, welcher sich durch herkömmliche Phasenkonzepte darstellen lässt (Geib 1998).

Ein Beispiel für eine Schlüsselsituation, die eine Projektepisode terminiert, kann zwar die allgemein akzeptierte Erreichung eines Meilensteins sein, der im Projektplan festgelegt ist. Darüber hinaus eröffnet das Episodenkonzept jedoch die Möglichkeit, weitere Schlüsselsituationen zu identifizieren, die den Projektverlauf in eine unvorhergesehene Richtung beeinflussen und nicht durch Projektpläne festgehalten werden, wie z. B., wenn ein wichtiger Projektmitarbeiter das Team aufgrund projektinterner Probleme auf eigenen Wunsch verlässt, aber nicht ohne weiteres ersetzt werden kann (Geib 1998).

Tabelle 6.8 stellt dem idealtypischen Verlauf eines Projekts den tatsächlichen Verlauf gegenüber. Aus dieser Gegenüberstellung von geplanten und tatsächlich wahrgenommenen Projektphasen zeigt sich, dass die Episoden des tatsächlichen Projekthandelns zeitlich und inhaltlich deutlich von den geplanten Meilensteinen abweichen.

Ein weiterer Ansatz für die Erklärung des Scheiterns von IT-Projekten wird unter *Escalation of Commitment* zusammengefasst. Bezogen auf das Verhalten der Projektakteure, insbesondere der Projektleitung, bedeutet dies, dass Entscheidungen während des Projekts nicht mehr objektiv getroffen werden können, da die persönliche Bindung des Entscheiders zu seinen davor gefällten Entscheidungen zu sehr von Erfolgzwang geprägt ist. Das führt dazu, dass eine sich während des Projekts als negativ erweisende Lösungsal-

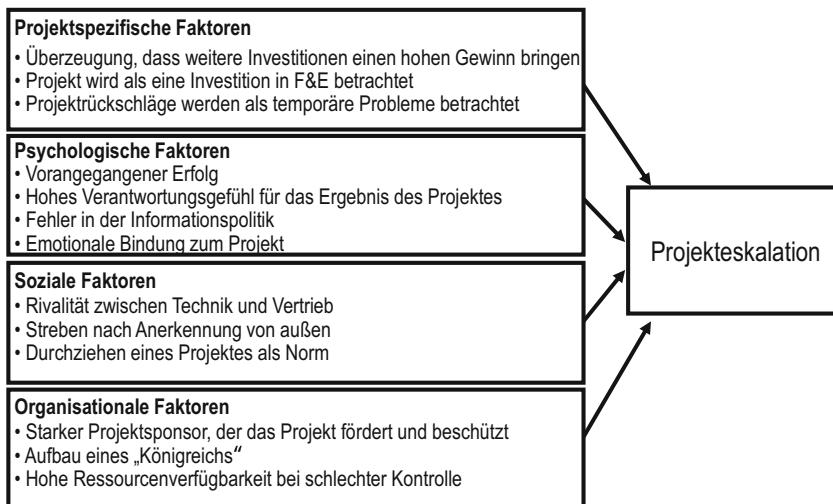
Tab. 6.8 Divergenz zwischen Planung und individueller Wahrnehmung von Projektphasen – begrenzt durch Schlüsselsituationen in eskalierenden Softwareprojekten (Quelle: Hertweck 2002, S. 95 in Anlehnung an Geib 1998)

„Offiziell“ geplante Projektphase	Wahrgenommene Projektphase	Schlüsselsituationen (Nr.)	
Vertragsvorbereitung	Vertragsvorbereitung	Vertragsabschluss	S1
Erstellung d. Funktions- und Leistungsbeschreibung (FuL)	Kunde redefiniert das Projekt mit der FuL. PL schreitet nicht ein	Übergabe der Funktions- und Leistungsbeschreibung	S2
Ermittlung der Zusatzaufwände, Detaildesign	Von 40 ermittelten Personenmonaten werden nur 7 zugestanden	Unterzeichnung der Änderungsvereinbarung	S3
Physisches Design und Realisierung	Das Projekt dümpelt		
	Was nicht da ist, kann nicht getestet werden	Ungeprüfte und verfrühte Festsetzung des Systemtests	S4
	Ein Projekt ohne Kümmerer	Weggang des Projektmanagers M2	S5
Systemtest	Der große Knall – der letzte Mitarbeiter mit Branchen-Know-how muss die Leitung abgeben	Ablösung des Projektleiters L1	S6
Migration des Systems	„Prinzip Hoffnung“	Vierte Bitte um Aufschub des Projekts um weitere zwei Monate	S7
Projektabbruch	Schadensersatzdrohung, Projekt erhält die Aufmerksamkeit des Senior Management	Projektabbruch	S8
	Zum ersten Mal „Durchblick“	Ende des Projekt-Review	S9
		Projektweiterführung	

ternative nicht abgebrochen wird. Währenddessen wird (fast zwanghaft) versucht, diesen Lösungsweg weiterzuverfolgen, in der Hoffnung, dass sich die gemachten und die darauf aufbauenden Investitionen noch auszahlen werden.

Staw benannte beispielhaft projektbezogene Variablen, die Escalation of Commitment wesentlich beeinflussen (Staw 1997, S. 197):

- Größe des Projektziels
- Wirksamkeit weiterer Investitionen
- Höhe noch zu tätiger Ausgaben bis zum vermeintlichen Projektende
- Höhe der Kosten, die bei einem Projektabbruch entstehen
- Durchführbarkeit von Alternativen (Hertweck 2002, S. 14)



* Eskalationsindikatoren, die in der Literatur bisher eher weniger diskutiert wurden

Abb. 6.38 Projekteskalationsfaktoren (Quelle: Hertweck 2002, S. 37)

Festmachen lässt sich Commitment in Softwareentwicklungsprojekten im Wesentlichen an mehreren Determinanten (Hertweck 2002, S. 35) (vgl. Abb. 6.38).

Empfehlungen für das Management von IT-Projekten in der Praxis, insbesondere zur Vermeidung eines Escalation of Commitment (Hertweck 2002, S. 228 ff.) sind:

- Die Akteure sollten die Inhalte der Verträge kennen.
- Teamentwicklung zu Beginn eines neuen Projekts ist ein geldwerter Faktor.
- Die Rollen und Prozesse, die der jeweilige Akteur in einer Projektorganisation wahrnehmen soll, sollten definiert und schriftlich dokumentiert sein.
- Unmittelbar nach Projektbeginn etablierte Meilensteine und eine breite Diskussion aller Beteiligten über die Ergebnisse, fördern die Wahrscheinlichkeit, dass Probleme früh erkannt werden.
- Sind zur Mitte des Projekts erkennbare Probleme aufgetreten, sollte allerspätestens jetzt ein detaillierter Risiko-Management-Plan ausgearbeitet werden.
- Verweise auf frühere Erfolge, die Konstruktion von Sündenböcken oder auffallend starke Motivationen durch Vorgesetzte, sollten als Alarmsignal betrachtet werden.
- Auch wenn Teile der Organisation einen Abbruch des Projekts für unmöglich erklären, sollte er als mögliche Alternative immer in Erwägung gezogen werden.

6.3.5 Einführung von Software

Mit der Erstellung der Software ist der Lebenszyklus der Anwendung nicht abgeschlossen, sondern erreicht die operative Nutzung, nur wenn die Einführung erfolgreich verläuft. Die *Einführung* hängt neben der Größe, Komplexität und Reichweite der neuen Anwendung auch davon ab, ob vorher überhaupt Software in diesem Bereich eingesetzt wurde oder ein bereits existierendes System durch ein neues, umfassenderes oder moderneres ersetzt wird.

Die *Einführungsphase* umfasst folgende Aktivitäten (Balzert 2002):

- *Installation des Produkts*: das Produkt wird entsprechend dem Betriebsziel eingestellt,
- *Schulung*: die Benutzer des Produkts werden in die Bedienung eingewiesen,
- *Inbetriebnahme*: der Prozess des Übergangs von der Installation bis zum Betrieb.

Es lassen sich bei der Einführung folgende Konzeptionen unterscheiden:

- *Stichtagsumstellung*: Totale Umstellung von vorherigem Zustand (kein System oder altes System) auf die neue Anwendung zu einem Zeitpunkt.
- *Parallelisierung*: Übergangsweise gleichzeitige Nutzung der alten (keine/alte Anwendung) und neuen Methoden bis zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit.
- *Teilweise Einführung*: Durchführung einer Stichtagsumstellung für einzelne Teile der neuen Anwendung durch Parallelisierung und allmähliche Ausweitung nach Sicherstellung der Funktionalität.
- *Versionsumstellung*: Um zu einer wesentlich höheren Version einer Software zu gelangen, die einer gravierenden Änderung gleich kommt, kann der Umweg über niedrigere Versionen notwendig sein.

Für alle Konzeptionen bestehen die Aufgaben der Einführung in einer Vorbereitung des neuen Systems für den Echtbetrieb, der Installation, der Einspeisung der notwendigen Daten in die Anwendung und der Einweisung der Nutzer. Sind Daten bereits in größerem Umfang in der älteren Anwendung vorhanden, muss bereits vor der tatsächlichen Umstellung ein Konzept zur Datenübernahme entwickelt werden, so dass der operative Betrieb direkt nach der Installation beginnen kann. Vor der Einführung werden Nutzer-Schulungen veranstaltet, in denen wesentliche Handhabungsschritte und gegebenenfalls wichtige Unterschiede zur Vorgänger-Anwendung aufgezeigt werden, um die Umstellungsphase so kurz wie möglich zu halten. Ist die Einführung erfolgreich abgeschlossen, geht die neu entwickelte Anwendung in den operativen Betrieb über.

Beispiele

Beispielhaft werden im Folgenden Probleme und Faktoren dargestellt, die bei der *Einführung von Standardsoftware im Falle von SAP ERP* eine Rolle spielen können. Zur IT-Unterstützung unternehmensbezogener Aufgaben existiert oft eine Vielzahl verschiedener IS, die meist unzureichend integriert sind. Aus Sicht der IT ist vor allem die redundante

Datenhaltung in unterschiedlichen Verantwortungsbereichen sowie die lose Koppelung der Einzelsysteme durch viele Schnittstellen zu kritisieren, was die Übersichtlichkeit und Transparenz der Systemlandschaft beeinträchtigt. Daneben wird oft in großen Unternehmen ein stark abteilungsbezogenes Denken kritisiert, das insbesondere an Abteilungsgrenzen durch Medienbrüche zu zeitlichen und kostenmäßigen Ineffizienzen führt. Zur Beseitigung dieser Mängel bietet es sich an, ein unternehmensweites und Unternehmensfunktionen integrierendes System zu implementieren. Diese Aufgabe wird von einem ERP System übernommen.

Da die Einführung eines *Enterprise-Ressource-Planning-Systems (ERP)* eine sehr komplexe Aufgabe darstellt, muss eine dazu geeignete Projektorganisation aufgebaut werden. Im Regelfall wird das Gesamtprojekt in einzelne Teilprojekte zerlegt, die sich primär mit den bereichsbezogenen Prozessen beschäftigen und für bereichsübergreifende Prozesse zusammen mit den betroffenen Nachbarbereichen die Prozessdefinition entwickeln. Der Projektablauf gliedert sich in vier Grobphasen:

1. *Projekt Kick-Off*: Der Kick-Off markiert den Start des Einführungsprojekts. In der ersten Sitzung wird den Mitarbeitern der Start des Projekts offiziell verkündet und eine Einteilung in die einzelnen Teilprojektgruppen vorgenommen. Zu den wesentlichen Punkten der Sitzungsarbeit gehören:

- Die Problemsammlung, in der aus der Sicht der Mitarbeiter die akuten Probleme der Organisation festgestellt werden;
- das Kennenlernen der prozessorientierten Vorgehensweise zur Einführung von SAP ERP, wodurch sichergestellt wird, dass die Mitarbeiter die richtigen Prozesse „sehen“ und mit Hilfe von EPK beschreiben können;
- die Zielbestimmung für das Projekt, bei der gemeinsam getragene Zielvorstellungen über das Projektergebnis und die zu realisierenden Nutzenpotenziale entwickelt werden;
- die Identifikation der kritischen Erfolgsfaktoren, die im weiteren Projektablauf mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt werden und
- der Abgleich von Problemen, Zielen und kritischen Erfolgsfaktoren, aus dem erste Maßnahmen für den weiteren Projektablauf abgeleitet werden.

Als wesentlich für den Projekterfolg erscheint die frühe Vermittlung des prozessorientierten Denkens, was dazu führt, dass die Projektmitarbeiter in der Lage sind, das Geschehen in ihrer Organisation als eine Sammlung von Prozessen zu sehen. Dies ist notwendig, um bestehende Abläufe hinsichtlich ihrer Mängel zu untersuchen und Verbesserungspotenziale zu erkennen. Ferner kann die gemeinsame Definition der Projektziele durch CATEam-unterstützte Sitzungsarbeit (Krcmar 1992, S. 2 ff.) vorgenommen werden, was in der späteren Projektarbeit die Abstimmung zwischen den Mitarbeitern, aber auch ihr Engagement im Projekt positiv beeinflussen kann.

2. *Prozessausgrenzung*: Die Prozessausgrenzung beschäftigt sich mit der Identifikation der Hauptprozesse. Dazu wird i. d. R. in mehreren Gruppensitzungen ein Konsens in-

nerhalb der Projektgruppe hergestellt. Eine spezielle Betrachtung der unterstützenden Prozesse kann zu Hauptprozessen, wie bspw.

- Finanzgeschäftsprozesse,
- Rechnungswesenprozesse,
- Materialwirtschaftsprozesse und
- Personalwirtschaftsprozesse führen.

Aber auch Prozesse des Unternehmensberichtswesens, diverser Dienstleistungen sowie der Forschung können als Hauptprozesse identifiziert werden. Ziel dieser Projektphase ist es, eine scharfe Abgrenzung zwischen den Prozessen zu finden und erste Anhaltspunkte über die notwendige Funktionalität zu sammeln. Zur Suche untergeordneter Prozesse können Formulare verwendet werden, die einen Prozesskandidaten durch das entstehende Informationsprodukt und durch eingehende und erzeugte Daten charakterisieren. Prozesse, die kein erkennbares Informationsprodukt (z. B. Bestellung, Zahlungsanweisung etc.) erzeugen, werden i. d. R. nicht in die Prozessübersichten aufgenommen und nicht weiter behandelt.

3. *Prozessmodellierung:* Die Phase der Prozessmodellierung richtet sich auf die Entwicklung eines detaillierten Soll-Prozessmodells, wobei insbesondere die organisatorische Dimension der Reorganisation von Geschäftsprozessen im Mittelpunkt steht. Hier werden z. B. neue Wege bei der Reisekostenabrechnung oder der Freigabe von Bestellanforderungen beschritten, indem bestehende organisatorische Regeln radikal vereinfacht werden. Zur Entwicklung der Soll-Prozessmodelle werden Modellierungswerzeuge benötigt. Bei der Modellierung können Referenzmodelle der jeweils gewählten ERP Anwendung als Vorlage dienen. Dennoch sollte man darauf achten, dass eine zu intensive Verwendung eines Referenzmodells nicht zu einer Verwässerung der individuellen Prozessvorstellungen führt. Ein KEF stellt die Schaffung eines gemeinsam getragenen Begriffsverständnisses dar: Nur wenn sichergestellt wird, dass alle Beteiligten das gleiche Vokabular verwenden, kann die reibungslose Zusammenarbeit zwischen den Teilprojektgruppen funktionieren.

4. *Software-Einstellung:* Die Prozessumsetzung in SAP ERP erfolgt mit Hilfe des SAP ERP Referenzmodells. Dazu werden zunächst die relevanten Prozesse des Referenzmodells identifiziert, die für die Implementierung der organisatorischen Soll-Prozesse notwendig erscheinen. Anschließend werden die SAP-Referenzprozesse um diejenigen Varianten und alternativen Prozesswege bereinigt, die für die Geschäftsprozesse des betrachteten Unternehmens nicht benötigt werden. Dadurch entsteht ein unternehmensspezifisches Prozessmodell auf der detaillierten Ebene einzelner SAP ERP-Funktionen, das bei der organisatorischen Einführung der neuen Geschäftsprozesse zur Dokumentation und Schulung verwendet werden kann. Gleichzeitig dient dieses Modell als Grundlage für die Einstellungen der SAP ERP-Software, die meist von einem externen Berater-Team durchgeführt werden.

An der Materialwirtschaft in einem Beispielunternehmen sei die Entwicklung der Prozessmodelle während eines Projekts aufgezeigt. Die Prozessausgrenzung identifiziert den Prozess der Materialbeschaffung als einen wichtigen Prozess, in dem ein großes

Verbesserungspotenzial gesehen wird: Durch unzureichend aufeinander abgestimmte Einzelaktivitäten der Mitarbeiter und Schnittstellen zu den Fachbereichen, insbesondere zum Rechnungswesen, werden die bestehenden Abläufe als ineffizient und ver besserungswürdig eingestuft. Deshalb wird ein organisatorisches Soll-Prozessmodell entwickelt, das einen möglichst einfachen und transparenten Ablauf der Material beschaffung sicherstellen soll. Abbildung 6.39 zeigt, wie sich die Prozessgestaltung unseres Beispielunternehmens über mehrere Bereiche entwickelt.

Die Aufgabe der Rechnungsprüfung wird von Mitarbeitern beider Bereiche durchgeführt, wobei die Materialwirtschaft die inhaltliche Prüfung der Rechnung übernimmt und anschließend Mitarbeiter des Rechnungswesens die finanzielle Prüfung übernehmen sollen. Die Soll-Prozesse können mit Hilfe eines Modellierungswerkzeugs, wie bspw. dem ARIS-Toolset und der Methode der erweiterten EPK erstellt werden. Anhand dieses organisatorischen Soll-Konzepts können die notwendigen Prozesse aus dem SAP ERP-Referenzmodell identifiziert werden, die während der Prozessumsetzung genau aufeinander abgestimmt werden. Dabei stehen nur noch bedingt organisatorische Fragen im Mittelpunkt, vielmehr ist die genaue Funktionalität der einzelnen SAP ERP-Programme zu untersuchen und im so genannten „Customizing“ aufeinander abzustimmen. In dieser Projektphase werden die SAP ERP-Referenzmodelle mit Hilfe des ARIS-Toolsets so geändert, dass schließlich nur die für unser Beispielunternehmen relevanten Prozesse übrig bleiben.

5. *Implementierung:* Der Schritt der organisatorischen Implementierung ist nicht eine rein technische Integration in die bestehende Systemlandschaft, sondern betrifft auch die soziale Komponente eines Gesamtsystems (hier das gesamte Unternehmen). Implementierungsprozesse vollziehen sich nicht in leblosen und menschenleeren Organisationsstrukturen. Von den unterschiedlichsten Implementierungsaktivitäten sind immer Personen direkt oder indirekt betroffen, die sich nicht einfach – wie es die „Implementierung per Geschäftsleitungsbeschluss“ implizit unterstellt – umprogrammieren lassen. Erfahrungsgemäß werden die implementierungsinduzierten Veränderungen von den Betroffenen nicht problemlos adaptiert. Häufig kommt es zu den unterschiedlichsten Formen von Widerständen (Daniel 2001, S. 3).

Einige darauf spezialisierte Unternehmen und auch die Hersteller von ERP-Systemen selbst stellen die in einem Einführungsprozess relevanten Aktivitäten und Rollen zu kompletten Vorgehensmodellen zusammen, ergänzen diese um Leitfäden, Checklisten und evtl. eine Software zur Abbildung und Verwaltung der Bestandteile und für das Projektmanagement und sprechen dann von *Einführungsmethodik*. Eine bewährte Einführungsmethodik ist ein komplexes Werkzeug, das über Jahre verwendet wird und sich dabei durch ständiges Trial and Error weiterentwickeln sollte. Entscheidend für den Erfolg von Methodiken ist, dass diese dem jeweiligen System- und Organisationskontext angepasst sind. Für eine Einführung von SAP-Systemen ermöglicht beispielsweise der SAP Solution Manager Zugriff auf die für eine Implementierung benötigten Werkzeuge, Methoden und Dokumente. Dies gilt auch für spezifische Branchen wie z. B. Automotive. Neben

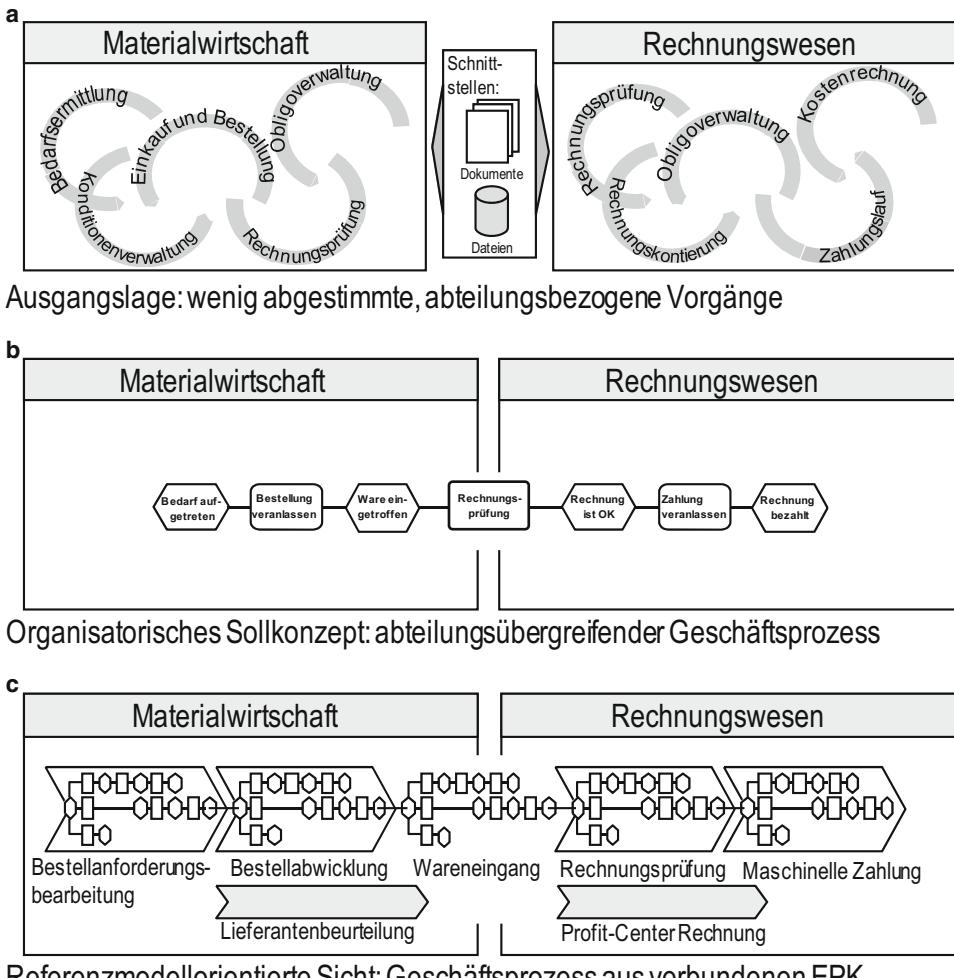


Abb. 6.39 Geschäftsprozess der Materialwirtschaft (Quelle: Eigene Darstellung)

dem Zuschneiden auf die jeweilige Branche muss die Einführungsmethodik zudem auch an die spezifischen Projekt- und Unternehmenssituation angepasst werden.

Implementierungsstrategien

Abbildung 6.40 zeigt mögliche Implementierungsstrategie-Optionen bzw. -Dimensionen auf, deren konkrete Ausprägungen von der Projektleitung auf den jeweiligen situativen Implementierungskontext eingestellt werden müssen. Die Frage „wo man es einführt“ (Gesamtunternehmen oder einzelne Bereiche) und die Optionen des Kontextübergangs stellen die Kontextdimension dar. Die jeweiligen Ausprägungen der Verhaltensdimension

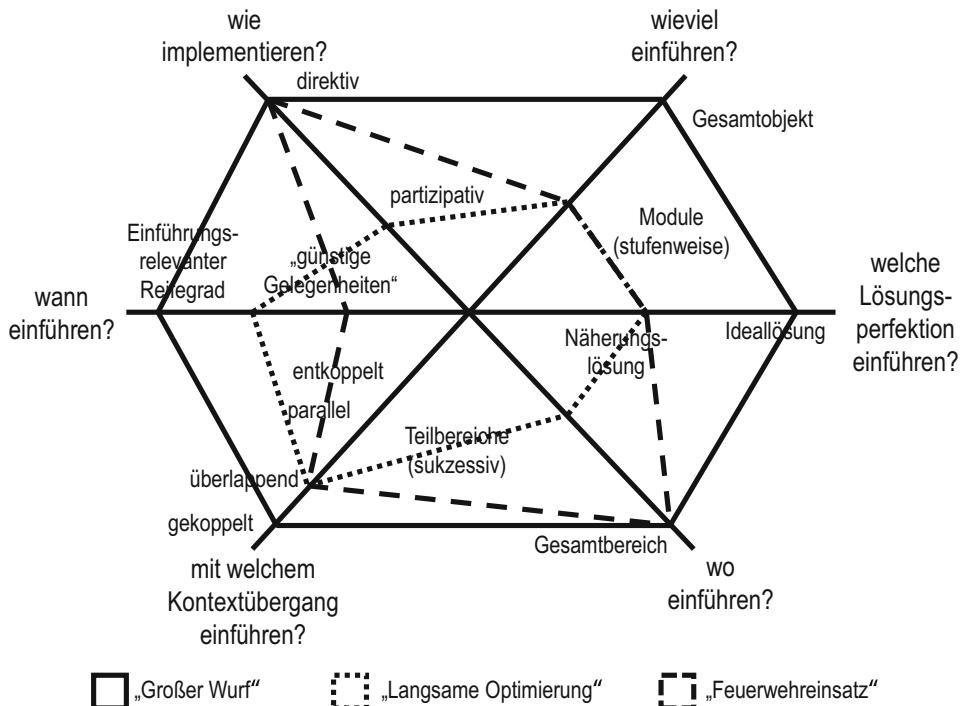


Abb. 6.40 Spinnennetzdiagramm ausgewählter Implementierungsstrategien (Quelle: Daniel 2001, S. 176)

(„wie einführen“), Objektdimension („wieviel einführen“, „mit welcher Perfektion“) und Zeitdimension („wann einführen“) sind weitere wichtige Stellschrauben.

An der Implementierungsstrategie „Großer Wurf“ (vgl. Abb. 6.40) ist die kurze Implementierungsdauer verlockend. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass diese Implementierungsstrategie mit einem sehr hohen Misserfolgsrisiko verbunden ist. Um das Qualitätsrisiko zu begrenzen, ist ein hoher Planungsaufwand notwendig, der seinerseits den Einführungsbeginn hinauszögert. Zur erfolgreichen Durchführung eines „großen Wurfs“ ist zudem hinreichende Implementierungserfahrung unerlässlich. Die „langsame Optimierung“ bietet sich dann an, wenn Qualitäts- und Akzeptanzziele im Vordergrund stehen. Notwendige Voraussetzung für diese Strategie ist, dass kein erhöhter Zeitdruck vorliegt. Die Option „Feuerwehreinsatz“ ist zu nutzen, wenn Zeit- und Problemdruck zu schnellen Erfolgen auf möglichst breiter Front zwingt. Dieser Erzielung früher Ergebniswirkungen hat sich dann alles andere unterzuordnen (Daniel 2001, S. 177 f.).

Insbesondere bei Eigenentwicklungen kann eine Abhängigkeit des Implementierungsvergehens vom Vorgehensmodell der Entwicklung beobachtet werden. Dabei variiert das Verständnis des Implementierungsbegriffs stark. Während beim V-Modell die Integration in die Systemlandschaft das Testen und die Inbetriebnahme betrachtet wird, erfolgt beim

Prototyping zusätzlich die Entscheidung, ob der aktuelle Prototyp weiterentwickelt werden muss oder zum endgültigen Einsatz kommen kann. Im Rahmen des Spiralmodells werden zudem die Auswirkungen des Softwareeinsatzes auf die betrieblichen Abläufe betrachtet. Das evolutionäre/inkrementelle Modell sieht ebenso wie RUP die Implementierung als einen iterativen Prozess. RUP schließt darüber hinaus die Erstellung der Benutzerdokumentation, Anwenderschulungen, Feedbackrunden und Performanceüberwachung in dieser Phase mit ein (vgl. dazu auch Abschn. 6.3.4.1).

6.3.6 Operativer Betrieb von Software

Nach einer erfolgreichen Einführung und der Behebung der anfänglichen Probleme, geht ein Informationssystem für einen längeren Zeitraum in den *operativen Betrieb* über. Der operative Betrieb wird durch eine sich ständig ändernde Umgebung, wie neue Softwaresysteme oder neue Hardware sowie Änderungen in den Organisationsstrukturen, und die neuen entstehenden und sich ändernden Anforderungen und Wünsche der Benutzer in Bezug auf neue Funktionen oder geänderte Benutzeroberflächen, beeinflusst (Balzert 2002).

Der operative Betrieb von Informationssystemen umfasst den technischen Betrieb des Systems als auch das Anwendungsmanagement. Das Anwendungmanagement beinhaltet alle anwendungsseitigen Aktivitäten, die für eine Aufrechterhaltung und eine kontinuierliche Erweiterung des Informationssystems erforderlich sind (Hecht 2014).

Im Rahmen des Anwendungsmanagements erfolgt auch die *Wartung* des Informationssystems. Da Software über lange Zeit im Einsatz ist und in dieser Zeit an die sich laufend ändernden Anforderungen angepasst werden muss, spielt die Wartung von Software eine große Rolle. In der Anwendungsentwicklung umfasst der Begriff *Wartung* die Behebung von Programmierfehlern, die Optimierung des internen Programmablaufs und die funktionale Erweiterung der Software. Ungefähr 70 % der Kosten die über den gesamten Lebenszyklus von Software anfallen, entstehen durch Wartung (Erlich 2000). Ein Großteil von diesen Kosten entfällt dabei auf das Hinzufügen von Funktionalität aufgrund neuer Geschäftsprozesse oder geänderter Umweltbedingungen.

Als *Wartbarkeit* einer Software bezeichnet man die Tauglichkeit dieser, geändert zu werden. Die Wartbarkeit gibt also an, mit welchem Aufwand die Wartung der Software durchgeführt werden kann. Die Wartbarkeit kann in folgende Aspekte aufgeteilt werden:

- *Analysierbarkeit*: Die Eigenschaft der Software, schnell und einfach spezielle Teilkomponenten identifizieren zu können. Das setzt eine gute Strukturierung und Dokumentation des Softwaresystems voraus.
- *Änderbarkeit*: Der Aufwand, der mit der Modifikation einer Komponente verbunden ist.
- *Stabilität*: Diese Eigenschaft gibt das Risiko an, das bei Änderungen am Produkt besteht.
- *Testbarkeit*: Diese Eigenschaft gibt den Aufwand an, der für das Testen der Software nach Änderungen erbracht werden muss.

Abhängig von dem Auslöser der Wartungsaktivität, werden verschiedene Arten der Wartung definiert (IEEE Std 14764 2006):

- *Vorbeugende Wartung* ist die proaktive Änderung von Software mit dem Ziel Softwarefehler zu vermeiden, bevor diese auftreten bzw. sich zu großen Problemen ausweiten.
- *Korrigierende Wartung* ist die reaktive Änderung der Software, um Fehler auszubessern oder um die unzureichende Qualität zu steigern.
- *Verbessernde Wartung* ist die proaktive Änderung der Software, um neue zukünftige Anforderungen zu erfüllen.
- *Adaptive Wartung* ist die proaktive Änderung der Software, um sie unter geänderten Bedingungen benutzbar zu machen.

Die häufigste Form der Wartung ist die verbessernde und adaptive Wartung, bei der neue Funktionalität zur Software hinzugefügt wird. Da Softwaresysteme bereits seit vielen Jahren im Einsatz sind und immer weiter altern, wird die Bedeutung der Wartung in den kommenden Jahren weiterhin steigen.

Im Fall von Standardsoftware übernimmt der Hersteller der Software einen großen Teil der Wartungsaufgaben, wie die Korrektur von Fehlern im Quellcode oder die technische und funktionale Weiterentwicklung der Software zu neuen Versionen und Releases.

Die wesentliche Aufgabe von Versionen und Releases ist es, den Entwicklungsprozess an einem bestimmten Zeitpunkt einzufrieren und ein lauffähiges Produkt an den Kunden auszuliefern. Wenn Programmierfehler in einer ausgelieferten Anwendung behoben werden oder der interne Programmablauf verbessert wird, spricht man von *Versionen*; weiterhin spricht man von Versionen, wenn gleiche Anwendungen auf verschiedenen Hardware-Plattformen portiert sind; wenn die Software wesentlich funktional erweitert wird, spricht man von *Releases*.

Um Versionen und Releases bei Kunden einspielen zu können, muss verwaltet werden, welche Version und welches Release bei verschiedenen Kunden auf welcher Hardware-Plattform implementiert sind. Das Anwendungsmanagement muss dafür sorgen, dass Quellcode und Binärdateien sowie die Entwicklungsplattformen für ältere Releases archiviert sind, damit eine Wartung dieser Versionen beim Kunden überhaupt möglich ist. Hierzu werden Richtlinien und Rahmenwerke für die Archivierung benötigt. Weiterhin sind die Abhängigkeiten der Versionen untereinander zu erfassen und zu verwalten. Da mehrere Versionen von einer Ausgangsversion parallel geschaffen werden können (z. B. für verschiedene Hardware-Plattformen) und demnach eine vernetzte Abhängigkeitsstruktur besteht, ist dies keine triviale Aufgabe. Bei der Entwicklung einer neuen Fassung (= Version oder Release) der Anwendung ist insbesondere darauf zu achten, dass sie nicht das Vorhandensein einer bestimmten vorangegangenen Fassung voraussetzt, was sie für alle anderen Anwender unbrauchbar macht, und die mit einer alten Fassung erstellten Daten weiterverwendet werden können.

Ein weiterer Punkt betrifft die *Wiederverwendung* von Softwareteilen in anderen, zum Teil völlig anders ausgerichteten Systemen. Mit der Objektorientierung wird die Wie-

derverwendung von Programmmodulen erleichtert. Wenn in einem Anwendungsprojekt Programmmodulen aus vorangegangenen Anwendungsprojekten wiederverwendet werden können, kann dies die Produktivität der Anwendungsentwicklung deutlich erhöhen. Es ist eine Aufgabe des Anwendungsmanagements, dafür zu sorgen, dass diese Möglichkeit auch genutzt wird. Anwendungsentwickler haben oft selbst wenig Interesse daran, wiederverwendbare Software zu entwickeln, weil nicht sie selbst, sondern andere den Nutzen davon haben, und weil sie sich lieber neuen Aufgaben widmen. Die Bereitstellung wiederverwendbarer Software bedeutet trotz Objektorientierung immer einen zusätzlichen Arbeitsschritt nach Abschluss der eigentlichen Programmierarbeit: Für die Wiederverwendung geeignete Module müssen isoliert und unter Umständen umgeschrieben, geeignete allgemeine verwendbare Abstraktionen müssen gefunden und die Module in einer Bibliothek zusammengefasst werden. Das Anwendungsmanagement muss dafür sorgen, dass die Ressourcen für diesen Schritt und für die Verwaltung wiederverwendbarer Module bereitstehen und ein für das „Bereitstellen“ förderlicher Rahmen unter den Anwendungsentwicklern besteht, z. B. indem Anreize für das Erzeugen wiederverwendbarer Module geschaffen werden. Best Practices für das Release- und Wartungsmanagement werden in der ITIL-Sammlung näher betrachtet (vgl. Abschn. 9.1). Setzt ein Unternehmen Standardsoftware ein, so verteilen sich verschiedene Aktivitäten.

6.3.7 Abschaffung von Software

Auch eine erfolgreiche und ständig genutzte Anwendung erreicht einmal das Ende ihres Lebenszyklusses. Damit stellt sich die Frage, wann sich dieser Zustand einstellt und wie die *Abschaffung* (auch als *Stilllegen von Software* (Sommerville 2012) sowie unter dem Begriff *sundowning* bekannt) eines Systems organisiert wird, d. h. man muss die Nutzungsdauer von Anwendungssystemen antizipieren, um festzulegen, welches der *optimale Ersatzzeitpunkt* ist und welcher Ersatz angestrebt wird. Das Ziel der Abschaffung ist das Beenden der Dienste und der Unterstützung des Produkts oder des Systems (Brügge und Dutoit 2006). Eine Abschaffung des Systems kann dann eintreten, wenn es modernisiert oder durch ein neues ersetzt werden soll. Ein reibungsloser Übergang vom bestehenden zum neuen System soll dadurch unterstützt werden, dass beide Systeme parallel betrieben werden, bis das neue System vollständig einsatzbereit ist. Auf eine Methode zur Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes wird in Abschn. 8.3 detailliert eingegangen.

Bei der Ersetzung einer Software durch eine neue spricht man von Migration. Die Migrationsplanung hat die Aufgabe den schrittweisen, reibungslosen Übergang von dem alten System zum neuen zu gewährleisten. Auf Grund der hohen Risiken, die mit einem Systemwechsel verbunden sind, werden oft „weiche“ Migrationsszenarien zur Risikominimierung eingesetzt. Dabei kann ein Parallelbetrieb der alten und neuen Software durchgeführt werden oder eine Fallback-Strategie, die die Rückkehr zur alten Software ermöglicht, falls die Einführung der neuen scheitert, erstellt werden (Masak 2006).

Die Abschaffung von Hardware und Software stellt unterschiedliche Probleme dar. Hardware muss zerlegt und entsorgt werden, wobei Materialien recycelt werden können, oder auch giftige Substanzen fachgerecht entsorgt werden müssen. Da Software keine physischen Bestandteile enthält, entstehen dort keine solchen Probleme. Software kann jedoch Daten verwalten, welche auch nach der Abschaffung der Software von Bedeutung für das Unternehmen sein können. In diesem Falle müssen diese Daten in ein neues System übertragen werden. Diese Datenübertragung kann erhebliche Kosten verursachen, da die Datenstrukturen implizit in der abgeschafften Software eincodiert worden sind und nicht ohne weiteres verfügbar sind. So muss ein Reengineering durchgeführt werden, um die Datenstrukturen zu verstehen und um anschließend eine neue Software für das Überführen der Daten zu erstellen (Sommerville 2012).

6.4 Management der Anwendungslandschaft

Abschnitt 6.3 beschäftigte sich mit dem Management einer Anwendung, dieses Kapitel legt den Fokus auf die Betrachtung mehrere Anwendungen bzw. die gesamte Anwendungslandschaft. Das Management der Gesamtheit der Anwendungen beschäftigt sich mit Fragen zur Anwendungslandschaft, zum IS-Portfolio sowie zu IS-Architekturen. Typische Fragestellungen, die in diesen Bereich fallen, sind:

- Wie lassen sich heterogene IT-Landschaften standardisieren?
- Wie können unterschiedliche Anwendungssysteme optimiert werden?
- Wie und nach welchen Kriterien werden IT-Projekte aus einer Auswahl verschiedener Alternativen priorisiert?
- Wie soll die Anwendungslandschaft des Unternehmens in Zukunft aussehen?
- Wie leitet sich die Anwendungslandschaft aus der Unternehmensstrategie ab?
- Wie lässt sich die Komplexität der Informationssysteme beherrschen? und
- Können Ansätze wie die Enterprise Application Integration diese Komplexität handhabbar machen?

Es wurde bereits bei der Betrachtung des Lebenszyklus einer Anwendung auf die Anpassung und Integration der neuen Anwendung mit der bestehenden Infrastruktur und Anwendungslandschaft hingewiesen. Das Einordnen der neuen Anwendung in die bestehende Anwendungslandschaft ist unerlässlich, da durch das Entwickeln neuer, individueller IT-Systeme/Anwendungen eine sehr komplexe, heterogene und intransparente Anwendungslandschaft entsteht. Zugleich wird aber eine transparente, kompatible, wirtschaftliche, flexible und erweiterbare Anwendungslandschaft gewünscht (Aier et al. 2008; Hanschke 2010; Messerschmidt et al. 2008; Obermeier et al. 2013). Durch Einordnung einer neuen Anwendung in die bestehende IT-Landschaft kann dem entgegengewirkt werden. In der Privatwirtschaft wird bspw. Enterprise Architecture Management (EAM) eingesetzt, um die genannten Herausforderungen zu meistern (Böhmann et al. 2008; Gregor

et al. 2007; Schekkerman 2008; Schwarzer 2009). Als eine der Aufgaben des EAM bietet das Projektportfoliomanagement eine Möglichkeit, bereits bei der Entwicklung von Anwendungen zu prüfen, ob die neue Anwendung in die vorgegebene Unternehmensstrategie passt, um so den genannten Anforderungen, wie z. B. Transparenz und Flexibilität, Rechnung zu tragen.

Ursprünglich diente das Projektportfoliomanagement lediglich als Mittel zur Auswahl von Projekten anhand der Kriterien Risiko, Nutzen, Wirtschaftlichkeit und Risikobereitschaft. Bereits vor einigen Jahren umfasste es zusätzlich die permanente Planung, Priorisierung, übergreifende Steuerung als auch die Überwachung aller Projekte, um eine Ausgewogenheit der Projekte herstellen zu können (Hanschke 2010, S. 139; von Ahsen et al. 2010, S. 20). Auch wurde die Ausrichtung des Portfolios nicht nur nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorgenommen, sondern das Projektportfoliomanagement vielmehr als Instrument zur Umsetzung von unternehmerischen Zahlen angesehen, und damit auch nach strategischen Aspekten ausgerichtet (Krcmar und Buresch 2000, S. 8; Wollmann 2006, S. 30). Die Integration des Projektportfoliomanagements in Enterprise Architecture Management Tools anstelle von eigenständigen Tools ist als eine der Neuerungen der letzten Jahre zu nennen. Diese Integration führte auch dazu, dass Gartner ihre Definition für EA Tools änderte und mehr Anforderungen aufnahm (Bittler 2012, S. 1 ff.; Maizlish und Handler 2005, S. 16 ff.). Durch die enge Verbindung mit EAM wird das Projektportfoliomanagement als iterativer Prozess erst in die Lage versetzt, praktikabel und reaktionsschnell Auswirkungen von Marktänderungen und Unternehmensstrategieänderungen aufzuzeigen (Basten und Brons 2012, S. 219 ff.; Hanschke 2010, S. 138; Schekkerman 2008, S. 50).

Mithilfe des Projektportfolios wird nun das Ziel angestrebt, Vorhaben zur Erreichung der Unternehmensziele durch Projekte effektiv umzusetzen. Dabei werden den Projekten die finanziellen Rahmenbedingungen wie auch sonstige materielle und personelle Kapazitäten vorgegeben (Wieczorek und Mertens 2011, S. 390 f.). Die bessere Nutzbarkeit von Projektportfoliomanagement für die Ressourcenplanung ist eine Auswirkung der Einbindung des Projektportfoliomanagements in ein größeres Konzept und des dadurch hervorgerufenen besseren Informationsflusses (Nikisch 2008, S. 27). Die größte Entwicklung ist jedoch der Reifegrad, mit dem sich das Projektportfolio auch unter strategischen Gesichtspunkten im Unternehmen entwickelt hat (Bittler 2012; Kühn 2006, S. 46 ff.).

Global betrachtet erscheint eine neue Anwendung nur als ein Stein in der *Gesamtarchitektur*. Eines der Ziele des IM stellt die harmonische Gestaltung der Systemlandschaft im Unternehmen dar. Dazu muss zum einen beurteilt werden, ob die existierenden Anwendungen mit den Zielsetzungen der IT und des Unternehmens übereinstimmen. Zum anderen sind vorgeschlagene Anwendungsprojekte und Ideen für neue Projekte auszuwählen, die bei gegebenem Ressourceneinsatz den bestmöglichen Beitrag für das Unternehmen erbringen. Im Gegensatz zum Management des Lebenszyklus einer einzelnen Anwendung ist hier die Entwicklung, Bewertung und Auswahl vieler Anwendungen auf unterschiedlichen Lebenszyklusstufen relevant (IS-Portfolio).

Erste Überlegungen zu einer IS-Gesamtkomposition wurden bereits in den 1960er Jahren geäußert. Die Zielsetzung lag dabei hauptsächlich auf der Kostenreduktion und der Suche nach Anwendungen für die Automatisierung und Rationalisierung von Vorgängen, wobei auf die Effektivität existierender Anwendungen wenig oder kaum geachtet wurde. Anfang der 1970er Jahre kam der Wunsch nach Verbesserung der Unternehmenskommunikation sowie der bedarfsgerechten Lösung von Standardaufgaben auf. Dadurch mussten erstmals die Anforderungen von aus heutiger Sicht einfachen Anwenderaufträgen mit den technischen Realisierungsmöglichkeiten eines damals zumeist zentralen Rechenzentrums abgestimmt werden. Durch die in den darauf folgenden Jahren steigenden und auch beanspruchten Möglichkeiten der IT erhielt diese zunehmend Einzug in verschiedenste Bereiche des Unternehmens, wodurch aber die Kosten für die Dienstbereitstellung oftmals überproportional wuchsen. Damit wurden auch erste Rufe nach einem systematischen Management der Unternehmensarchitektur laut (Richardson et al. 1990).

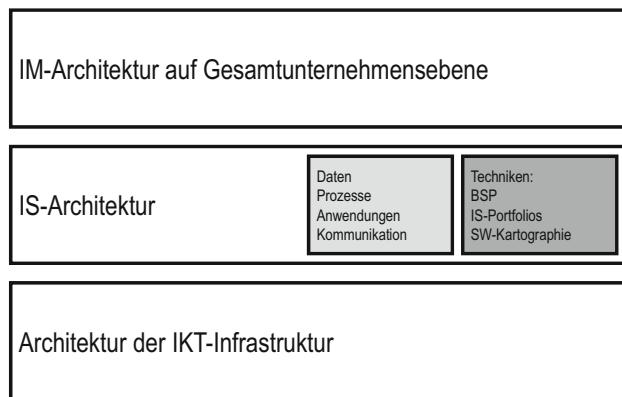
Nach der klassischen Vorstellung von Architektur, die bereits 20 v. Chr. niedergelegt wurde, soll Architektur die Forderungen nach solider Bauweise, Zweckdienlichkeit und Anmut (Firmitas, Utilitas, Venustas) erfüllen (Vitruvius 1996). Zu Beginn der 1920er Jahre wurde diese Forderung im Hinblick auf eine funktionale Sichtweise erweitert: „Solide Bauweise + Zweckdienlichkeit = Anmut“ (Venturi et al. 1979, S. 13). Eine moderne Auffassung von Architektur beschreibt diese als eine Wissenschaft oder Kunst zur Gestaltung und Errichtung von Bauwerken (Dzida und Deutscher Gewerkschaftsbund. Projektgruppe Arbeitswissenschaft für Arbeitnehmer 1984). Aus dieser Entwicklung des Begriffs lassen sich zwei wesentliche Sichten ableiten: Die eine Sicht betrachtet Architektur in ihrer Ästhetik, die zweite als eine Struktur von Elementen (Krcmar 1990, S. 396). Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich vorrangig auf diese zweite Sicht, nach der Architekturen als eine Beschreibung von Strukturen verstanden werden. Eine Architektur beschreibt also den Gesamtzusammenhang der erkenntnisrelevanten Objekte, ihre Funktionen, Schnittstellen und Beziehungen (Hildebrand 2001, S. 169) und auch dynamische Aspekte, wie die Kommunikation zwischen diesen Komponenten (Foegen 2003). Auch in zahlreichen EAM-Frameworks wie zum Beispiel TOGAF wird die Beschreibung von Strukturen als wesentliche Aufgabe der Architektur definiert. In TOGAF hat die Architektur, je nach Kontext, zwei Bedeutungen (The Open Group 2011):

1. Eine formale Beschreibung eines Systems oder ein detaillierter Plan eines Systems auf Komponentenebene, um ihre Implementierung anzuleiten.
2. Die Struktur von Komponenten, ihren Beziehungen untereinander und den leitenden Prinzipien und Richtlinien für ihr Design und Entwicklung über die Zeit.

Enterprise Architecture Management (EAM)

Der Begriff Unternehmensarchitektur bezeichnet Hardware, Software und Kommunikationsinfrastruktur ebenso wie Organisationsstrukturen und Geschäftsprozesse eines Unternehmens und die zwischen diesen Grundelementen bestehenden Abhängigkeiten und

Abb. 6.41 Ebenen der Unternehmensarchitektur (Quelle: Eigene Darstellung)



Bezüge (Richardson et al. 1990, S. 286). Üblicherweise werden die Elemente der Unternehmensarchitektur in Form von Ebenen gegliedert und abgeschichtet (vgl. Abb. 6.41).

► **Enterprise Architecture Management** umfasst demzufolge „Prozesse für die Freigabe von Entscheidungen über die Prozess-, Anwendungs- und Infrastrukturarchitektur, deren Kommunikation sowie die Regelung von Ausnahmen davon“ (Böhmann et al. 2008, S. 8).

Das Architekturmanagement plant und steuert „Architekturen auf der Ebene des Gesamtunternehmens anhand von definierten Vorgaben, Prozessen und den dazugehörigen Rollenbeschreibungen und Verantwortlichkeiten“ (Böhmann et al. 2008, S. 8).

Im engeren Sinne wird unter dem Begriff *Enterprise Architecture Management* auch das Management von Anwendungslandschaften verstanden. Es umfasst unterschiedliche Managementaufgaben, die zum Ziel haben, die Anwendungsarchitektur im Sinne der Unternehmensziele weiterzuentwickeln (vgl. Abb. 6.42). Zu diesen Aufgaben gehören (Matthes et al. 2008, S. 5; Wittenburg 2007, S. 9 ff.):

- *Anforderungsmanagement* für den Ausbau der Anwendungslandschaft. Dazu zählen die Aufnahme fachlicher Anforderungen und Analyse bezüglich Ähnlichkeiten betroffener Elemente wie z. B. Geschäftsprozesse.
- *Strategie- und Zielemanagement* im Hinblick auf Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen, Etablierung einer IT-Strategie sowie Ausrichtung der EAM-Aktivitäten an der Unternehmensstrategie.
- *Portfoliomanagement* als Konkretisierung der Ergebnisse des Strategie- und Zielemanagements. Damit einher geht die Priorisierung von Projekten nach ausgewählten Kriterien.
- *IT-Architekturmanagement* zur technischen Realisierung fachlicher Anforderungen: Ziel dabei ist die Standardisierung und Homogenisierung der Anwendungslandschaften durch Festlegung und Umsetzung von Standards.

- *IT-Bebauungsplanmanagement* zur Dokumentation der Ist-Architektur sowie Entwicklung von zukünftigen Plan- und Soll-Architektur.
- *Synchronisationsmanagement* zur Überwachung der Abhängigkeiten zwischen laufenden und geplanten Projekten.
- *Geschäftsobjektmanagement* zur Betrachtung von Geschäftsobjekten wie Kunde oder Vertrag, die von Anwendungssystemen während eines Geschäftsprozesses erstellt, verwendet oder verändert werden.
- *SOA Transformationsmanagement* beschäftigt sich mit der Transformation der Unternehmensarchitektur in eine SOA.
- *Infrastrukturmanagement* soll ausgehend von einer Bestandsaufnahme Redundanzen und mögliche Einsparpotenziale identifizieren und durch geeignete Projekte realisiert werden.

Die Reihenfolge der Realisierung der Aufgaben ist eng mit dem Reifegrad des EAM im Unternehmen verbunden. Das Ermitteln des EAM-Reifegrads eines Unternehmens ist schwierig. In vielen Unternehmen ist die Entwicklung einer leistungsfähigen, professionellen und effektiven Architektur ein facettenreicher Prozess, der durch Ausprobieren und Scheitern geprägt ist. Grund hierfür ist häufig, dass der Ehrgeiz zu hoch ist: die Architekten sollen in kürzester Zeit sämtliche Probleme beheben (van den Berg und van Steen-

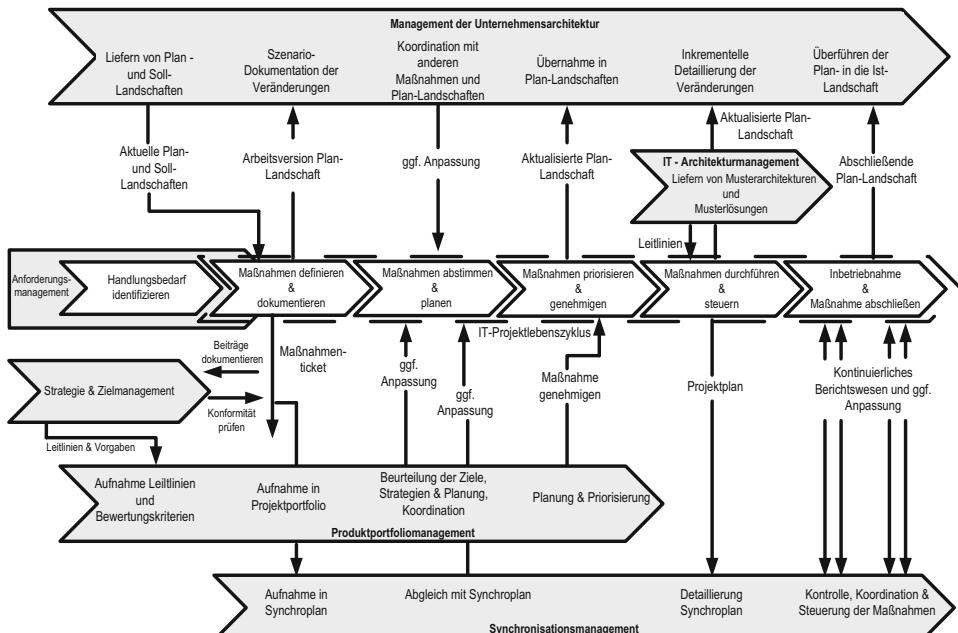


Abb. 6.42 Management von Anwendungslandschaften (Quelle: In Anlehnung an Wittenburg 2007, S. 12)

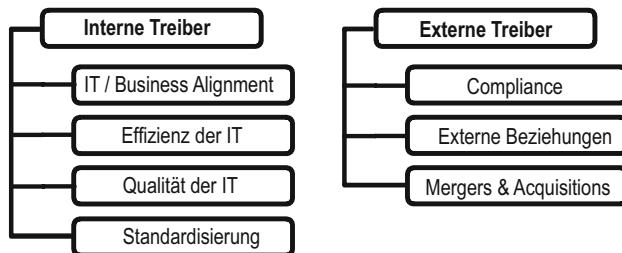
bergen 2006, S. 82). Um die Funktion der Architektur effektiv zu gestalten ist es daher essenziell, Prioritäten zu setzen. (van den Berg und van Steenbergen 2006, S. 81). Es können 18 Kernbereiche architektonischer Reife identifiziert werden, die betrachtet werden müssen um die Architektur effektiv zu gestalten. Dazu zählen bspw. die Entwicklung und Nutzung der Architektur wie auch ihre Anpassung an das Geschäft und die Entwicklungsprozesse (van den Berg und van Steenbergen 2006, S. 82 ff.). Die Unterscheidung dieser Kernbereiche ermöglicht eine schrittweise Implementierung und Optimierung des architektonischen Entwurfs (van den Berg und van Steenbergen 2006, S. 87). Die Schwierigkeit besteht darin, die richtigen Entscheidungen zu treffen, die richtige Balance zwischen den Bereichen aufrecht zu erhalten und die Architektur zur richtigen Zeit auf ein höheres Level zu heben (van den Berg und van Steenbergen 2006, S. 86). Die Architektur-Reife-Matrix hilft dabei, die richtige Wahl zu treffen, indem sie die ideale Reihenfolge angibt, in der die verschiedenen Bereiche am Besten abgearbeitet werden sollten (van den Berg und van Steenbergen 2006, S. 81 ff.).

Die Bedeutung eines zielgerichteten Managements von Anwendungslandschaften wird deutlich, wenn man sich einige Aspekte vor Augen führt: Heutige Anwendungslandschaften in internationalen Unternehmen umfassen leicht 3000 verschiedene Anwendungen verteilt auf mehr als 100 Standorte. Manche dieser Anwendungen sind bereits seit über 20 Jahren in Betrieb und werden nach wie vor weiter entwickelt. Dieser Legacy-Anteil bezieht sich nicht selten auch auf Hardware. Gleichzeitig steigt die Rate, in der sich Anforderungen an die IT-Unterstützung für Geschäftsprozesse ändern, kontinuierlich (Murer et al. 2008, S. 537).

Entsprechend lassen sich sowohl interne als auch externe Treiber für EAM identifizieren (vgl. Abb. 6.43). Während interne Treiber die Ausrichtung der IT an die Geschäftsprozesse sowie eine Verbesserung der Effizienz und der Qualität der IT adressieren, basieren externe Treiber auf Faktoren, die oft nicht direkt vom Unternehmen beeinflusst werden können (bspw. die Einhaltung von Gesetzen und zugehörigen Normen).

Die IT-Landschaft eines Unternehmens bildet einen Teilbereich der Unternehmensarchitektur (Porkert 2012, S. 133), die die Gesamtheit der Anwendungen, deren Beziehungen untereinander durch Informationsflüsse oder gemeinsam genutzte Datenbanken sowie deren Schnittstellen zu den fachlichen Softwareanforderungen und zu den Softwareplattformen umfasst (Porkert 2012, S. 134). Durch eine Analyse der IT-Landschaft sollen be-

Abb. 6.43 Treiber für EAM
(Quelle: In Anlehnung an Schwarzer 2009, S. 74 und Schöenherr 2009)



stehende Schwachstellen sichtbar und bewertbar gemacht werden, woraus sich Schlussfolgerungen für die Dringlichkeit ihrer Beseitigung ergeben (Porkert 2012, S. 136). Werden durch die Analyse Schwachstellen aufgezeigt, sind die betreffenden Objekte in der IT-Landschaft umzugestalten. Die hierfür in Frage kommenden Transformationsmöglichkeiten unterscheiden sich u. a. nach ihrer Wirkung auf den Landschaftsumfang, dem Transformationsobjekt oder der Art der eingesetzten Software (Porkert 2012, S. 137). Eine Transformation der IT-Landschaft sollte durch sukzessive und konsequente Anwendung der Bebauungsprinzipien in den regulären IT-Projekten sowie ein geeignetes Management des Projektportfolios erfolgen (Mannmeusel 2010, S. 373).

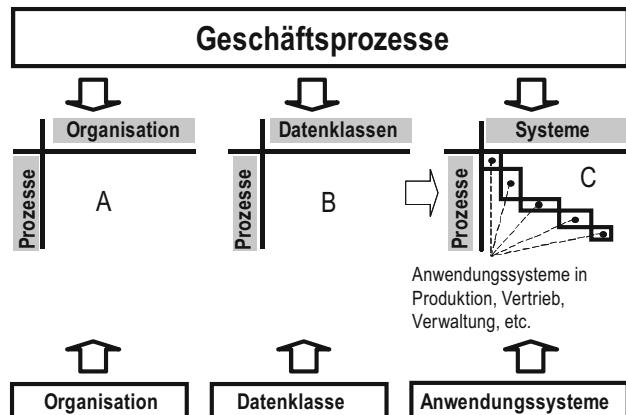
Die SOA Transformation kann beschrieben werden als die Umwandlung der Unternehmensarchitektur in eine SOA. Hierzu können ein Top-down- als auch ein Bottom-up-Ansatz für die Identifikation von möglichen Kandidaten für wiederverwendbare Services verwendet werden. Der Top-down-Ansatz identifiziert die Services nach der Nutzung von Geschäftsbereichen innerhalb der verschiedenen Geschäftsprozesse, während der Bottom-up-Ansatz die von Anwendungen angebotenen technischen Funktionalitäten identifiziert, die in wiederverwendbare Services transformiert werden sollten. Neben der Identifikation geeigneter Kandidaten sollten der Effekt, den die Transformation auf die Anwendungslandschaft hat, modelliert und die Service Level Agreements für die individuellen Services definiert werden (Matthes et al. 2008, S. 69 f.).

6.4.1 Anwendungsplanung durch Business Systems Planning

Business Systems Planning (BSP) ist eine von IBM (IBM Deutschland GmbH 1982) ursprünglich in den 1960er Jahren entwickelte und seitdem immer weiter fortentwickelte Technik zum Ermitteln stabiler IS-Strukturen in Unternehmen. Eine der Grundannahmen der Methode ist die Vermutung, dass Prozesse innerhalb der Organisation relativ stabil sind. Kennzeichen des BSP sind die *Top-down-Planung mit Bottom-up-Implementierung*, die Behandlung von Daten als *Unternehmensressource*, die generelle Ausrichtung auf *Geschäftsprozesse* und die Aufteilung in *unternehmensweite* und *geschäftsbereichsweite* Analyse. Die Grundelemente einer BSP-Studie sind die folgenden:

- *Geschäftsressourcen* sind z. B. Kunden, Lieferanten, Bedarf, Kapital, Produkte, Organisation, Technologie, Tarife und damit alle Teile einer Unternehmung, die des Managements bedürfen.
- *Geschäftsprozesse* werden oftmals in zwei- bis dreistufige Hierarchien aufgeteilt. Der Prozess „Personal einstellen“ kann z. B. die folgenden Subprozesse enthalten: Ausschreibungen erstellen, Zustimmung vom Vorstand einholen, Vorstellungstermine vereinbaren, Einstellungsverhandlungen führen, Einstellungsuntersuchung durchführen, Personalakte anlegen und Vergütungsgruppe festlegen.
- *Datenklassen* sind logisch zusammengehörende Datentypen, die in einem Geschäftsprozess erzeugt und in einem oder mehreren Prozessen verwendet werden, bspw. Kunden-

Abb. 6.44 Matrizen einer BSP-Studie (Quelle: Eigene Darstellung)



Stammdaten, Kunden-Umsatzdaten, Kunden-Auftrag und Kunden-Liste. Datenklassen sind nie einzelne Datenelemente.

Zur Darstellung der Ergebnisse einer BSP-Studie wurde die *Matrixform* gewählt. Damit können die strukturellen Verhältnisse zwischen den Grundelementen dargestellt werden. Für die Sicht der Ablauforganisation ist diese Darstellungsart allerdings nicht geeignet, weil die Abläufe selbst nicht in der Matrix dargestellt werden können. Die Matrix erlaubt jedoch eine sehr straffe und zusammenfassende Darstellung und die Konzentration auf Daten. Die folgenden Grund-Matrizen werden erarbeitet (vgl. Abb. 6.44):

- **Geschäftsprozess-Organisations-Matrix:** Dargestellt wird, inwieweit die Abteilungen oder einzelne Stellen für Geschäftsprozesse verantwortlich, entscheidend an ihnen wesentlich beteiligt, beteiligt oder unberührt sind.
- **Geschäftsprozess-Datenklassen-Matrix:** Dargestellt wird, welche Datenklasse von welchem Prozess verwendet oder erzeugt wird. Diese Matrix ist wesentlich für die Architekturüberlegungen im BSP. Anhand der Ergebnisse können einzelne Prozesse zu Anwendungen zusammengefasst werden, so dass minimaler Datenverkehr zwischen den Systemen entsteht. In einer Blockdarstellung wird diese Matrix zum groben Informationsflussdiagramm.
- **Anwendungssystem-Prozess-Matrix:** Dargestellt wird, welcher Geschäftsprozess durch welche Anwendung unterstützt wird und welche Planungen vorliegen. Dies erlaubt, Redundanzen und Lücken in der Unterstützung zu erkennen.

Bei der Durchführung einer typischen BSP-Studie werden die Geschäftsressourcen, Geschäftsprozesse und Datenklassen für das Unternehmen erhoben. Ein Studienteam definiert aufgrund von Diskussionen die unternehmensspezifischen Ressourcen und Prozesse. Danach werden durch Befragung der Benutzer Angaben zur *Funktion* und *Identität*, zur *Beteiligung* an Prozessen, zum *Datenbedarf* und zur derzeitigen *Qualität* der Daten erhoben.

ben. Nachfolgend wird der Ablauf einer BSP-Studie dargestellt (IBM Deutschland GmbH 1982):

1. Zustimmung der Geschäftsleitung
2. Bestimmung von Umfang und Teammitgliedern
3. Vorbereitung der Studie
4. Start der Studie
5. Definition Geschäftsprozesse
6. Definition Daten
7. Definition Informationsarchitektur
8. Untersuchung bestehender Systeme
9. Interviews (Anzahl 20–30)
10. Ergebnisfindung
11. Architekturenprioritäten
12. Untersuchung des Information Ressource Managements
13. Empfehlungen erarbeiten
14. Berichterstattung

BSP selbst hat seit seiner Entstehung unterschiedliche Erweiterungen erfahren. Durch die große Verbreitung des BSP in den USA und die langjährige Nutzung ist eine große Anzahl von BSP-basierten Planungsmethoden entstanden. Bspw. wurde ein Tool zur Automatisierung der Matrixoperationen mit umfangreichem Datenmaterial entwickelt, was weitgehende quantitative Analysemöglichkeiten schuf. Bei Lee (1999) wird ein Verfahren zum automatischen hierarchischen *Clustering* von Geschäftsprozessen dargestellt.

Das Konzept des BSP ist heute noch aktuell, denn auch neuere, dem BSP nachempfundene Planungsmethoden (z. B. die von Biethahn et al. 2004b, S. 262 f.) zeichnen sich durch

- die Konzentration auf die Zusammenhänge zwischen Daten, Prozessen und Organisationseinheiten,
- die Konzentration auf die Ist-Analyse als Voraussetzung der Sollfindung und
- eine weitgehende Einbeziehung der Benutzer aus,

so dass sich keine wesentlichen Veränderungen in der Philosophie des Planungsansatzes ergaben. Um der Kritik der Fokussierung auf den Ist-Zustand zu begegnen, wurde BSP Anfang der 1980er Jahre um den Ansatz der strategischen Planung erweitert.

Insgesamt ist BSP eine kreative Analyse, deren Ergebnisse besonders von den Fähigkeiten des Studienteams abhängen. Durch die Interviewmethode kann sich eine BSP-Studie aufwändig gestalten, aber detaillierte Einsichten lassen sich im Allgemeinen kaum durch globale Überblicke gewinnen. Als hauptsächliche Vorteile gelten die *Strukturiertheit* des Ansatzes und die *hohe Akzeptanz*, die durch die *weite Verbreitung* dokumentiert wird. Da die Studie auf das Unternehmen als Ganzes ausgerichtet ist, ist der Brückenschlag von der Gesamtarchitektur zur Implementierung einzelner Anwendungen oftmals

schwierig, da BSP keine Komponenten für Software-Entwicklungstechniken enthält. Kritisch ist ebenfalls anzumerken, dass sich das durch BSP erhobene Datenmaterial bezüglich des Detailgrads auf einem mittleren Niveau befindet. Eine Studie, in der der Gesamtunternehmensbezug auf jeden Fall gewahrt bleiben soll, ist durch den großen Aufwand zu detailliert, um nur für strategisches Vordenken verwendet zu werden, aber nicht detailliert genug, um direkt in die Anwendungsentwicklung überzuleiten.

6.4.2 Informationssystem-Portfolio

In großen Unternehmen werden sehr viele IS-Projekte gleichzeitig nebeneinander und oft über mehrere Funktionen und Geschäftseinheiten hinweg durchgeführt. IT-Entscheidern fällt es daher schwer, für Investitionsentscheidungen diejenigen Projekte zu identifizieren, die den maximalen Wert für das Geschäft bringen und der Unternehmensstrategie entsprechen. Das IS-Portfolio-Management unterstützt diesen Prozess der Entscheidungsfindung.

Das IS-Portfolio, wie auch sein in der Praxis häufig verwendetes Synonym des Anwendungsportfolios, bezeichnet die systematische Aufstellung und Analyse der Informationssysteme eines Unternehmens einschließlich ihrer Beziehungen und Interaktionen untereinander (Dern 2009, S. 3 ff.). Im Alltag einer großen Organisation reflektiert das IS-Portfolio immer nur eine Momentaufnahme des Ist-Zustandes (Ist-Portfolio), der sich im permanenten Fluss befindet oder aber es reflektiert einen Soll-Zustand (Soll-Portfolio), der solange stabil und gültig ist, bis sich neue Aspekte ergeben und der Soll-Zustand angepasst werden muss (Dern 2009, S. 16 ff.). Das IT-Portfolio enthält hingegen die Wartungs- und Neuentwicklungsprojekte des Unternehmens, orientiert an der IT-Strategie (Gadatsch und Mayer 2010, S. 154). Durch den verantwortlichen Manager ist sicherzustellen, dass das IT-Portfolio einen maximalen Wertbeitrag für die geschäftlichen Ziele liefert und gleichzeitig auf erweiterbaren und integrationsfähigen Architekturen beruht (Tiemeyer 2013).

Der Zusammenhang des Projektportfoliomanagements mit dem Informationsmanagement besteht u. a. darin, dass die Umsetzung von Strategien und Visionen des Informationsmanagements im Unternehmen in aller Regel durch Projekte und Projektportfolios erfolgt, wobei Letztere alle einzelnen und zusammengefassten aktuellen wie auch zukünftig geplanten Projekte beschreiben (Baume 2009, S. 106 ff.). Das Projektportfoliomanagement beinhaltet dabei die grundlegenden Managementaufgaben der Planung, Steuerung und Kontrolle (Baume 2009, S. 110). Als übergeordnetes Ziel des Portfoliomanagements nennen diverse Autoren den Geschäftserfolg des Unternehmens und somit die langfristige Gewährleistung der Rentabilität. Zur Erreichung eben dieser Ziele sind die weitgreifende Priorisierung von Projekten, ein Ressourcenmanagement wie auch das Projektcontrolling nötig (Baume 2009, S. 109). Obwohl die Wichtigkeit bekannt ist, werden IS-Portfoliomanagement Ansätze bei vielen Unternehmen gar nicht oder nur unzureichend umgesetzt (Jeffery und Leliveld 2004). Zur Einordnung dieser Unternehmen werden sie in einem Reifegradmodell mit vier Ebenen kategorisiert. Auf der untersten Ebene (*ad hoc stage*) gibt es keine Dokumentation und Investitionsentscheidungen werden bezogen auf die gesamte Unternehmung unkoordiniert getroffen. Auf der nächsthöheren Ebene (*defi-*

ned stage) sind die Schlüsselkomponenten des eigenen IS-Portfolios identifiziert und dokumentiert. Ebenso existiert eine Budgetübersicht und ein zentrales Projektmanagement. Auf der zweithöchsten Stufe (*managed stage*) gibt es einen vordefinierten Prozess, der die Projektauswahl erleichtert und weiterhin eindeutige Verknüpfungen zu Geschäftsprozessen aufweist. Auf der höchsten Ebene (*synchronized stage*) befinden sich Unternehmen, die Investitionsaufwendungen mit der eigenen Geschäftsstrategie abgleichen können. Projekte werden in ihrem Lebenszyklus ständig neu bewertet und leistungsschwache ausgesortiert. Darüber hinaus wird der gemeinsame Wert mehrerer IS-Projekte erhöht indem Risiken einzelner Projekte und Risiken des Portfolios bewertet werden. Überdies werden Chancen bzgl. zukünftiger Möglichkeiten eines Projektes berücksichtigt.

Bevor die Methode Informationssystem-Portfolio ausführlich dargestellt wird, soll zunächst ein kurzer Überblick über relevante Ansätze in diesem Themengebiet gegeben werden (vgl. Tab. 6.9). Sie unterscheiden sich im Wesentlichen in den Methoden zur Ausgestaltung des Portfolios. Obwohl in allen Ansätzen der Praxisbezug herausgestellt wird, wird er im Einzelnen nicht detailliert beschrieben.

Portfolio-Methode

Neben der BSP-Methode zur Anwendungsplanung ist die Betrachtung des *IS-Portfolio* ein verbreiteter Ansatz zur Gesamtbetrachtung der IT im Unternehmen. Die Portfolio-Methode stammt ursprünglich aus dem Wertpapiergeschäft und leitet sich aus der Idee ab, bei gegebenem Risiko Wertpapieranlagen gewinnmaximierend zu kombinieren. In einer zweidimensionalen Darstellung mit Risiko und Ertrag kann so die optimale Wertpapiermischung ermittelt werden. Aus dem Wertpapiergeschäft wuchs der Ansatz in die Unternehmensplanung hinein, wo mit der *Markanteils-Marktwachstums-Matrix* die Einteilung der Geschäftsfelder eines Unternehmens in *Cash Cows*, *Question Marks*, *Stars* und *Poor Dogs* weite Verbreitung fand. Grundlegender Gedanke der Portfolio-Methode ist die Herleitung eines ausgewogenen Gesamtbildes durch die richtige Auswahl und Platzierung der Komponenten des Portfolios (Macharzina und Wolf 2012, S. 353 ff.).

Auswahl von Anwendungen

Von Cash et al. (1992) wurde der Ansatz auf das IM mit der Absicht übertragen, ein leicht verständliches Verfahren für die Auswahl von Anwendungen zur Verfügung zu stellen. Cash et al. stellen dabei das Risiko eines Projekts i. d. F. die Entwicklung einer Anwendung, seinem Nutzen gegenüber, indem verschiedene Risiko- und Nutzenkriterien gewichtet und anschließend bewertet werden. Als Risiko wird bezeichnet:

- Misserfolg beim Erzielen aller oder auch nur einiger Nutzengrößen,
- höhere Implementierungskosten als erwartet,
- längere Implementierungszeit als erwartet,
- erheblich geringere technische Performanz als erwartet,
- Inkompatibilitäten des Systems mit bestimmter Hardware und Software.

Tab. 6.9 Ansätze zur Unterstützung des IS-Portfoliomanagements (Quelle: In Anlehnung an Schönwälder 1997, S. 49–50)

Modell/Ansatz (Jahr)	Phasen	Ziel	Praxis-einsatz	Prozess-, Organisations-, Datenmodell
Planning for Effective Business Information Systems; Tozer (1988)	– Geschäftsanalyse – Architekturplan – Projektidentifikation – Entwicklungsplan	IS Planung auf der Basis einer Geschäftsfeldanalyse und Architekturplanung	Nein	PM, DM ableitbar
Strategische Wettbewerbsvorteile durch IS und deren Nutzen; Nagel (1990)	– Generierung von IT-Anträgen – Diverse Priorisierungsmethoden – Nutzenermittlung	Strategische IS Standortbestimmung, Ableitung von IS Ideen und Bewertung des Nutzens	Nein	PM ableitbar
Der Ansatz zur Priorisierung von IT-Anträgen; Hansen und Riedl (1990)	– Erhebung von Bewertungsfaktoren Einzelbewertung der IT-Anträge Portfoliodarstellung	Priorisierung von IT-Anträgen	Ja	PM ableitbar, DM teilweise ableitbar
Information Systems Investment; Bryan (1990)	– Identifikation Geschäftsziele, und -strategien – Ist-Zustand Systemunterstützung – Entwicklung von Projektvorschlägen – Projektbewertung – Projektfreigabe	Methode zur Verbesserung der Effektivität des IS-PPM	N/A	PM ableitbar DM teilweise ableitbar
Mehrstufiger Priorisierungsansatz; Klotz und Strauch (1990)	– Bewertung der IT-Projektvorschläge – Analyse der Abhängigkeiten – Identifikation der sofort zu realisierenden Projekte – Erstellung Ist-Portfolio – Beurteilung Ist-Portfolio – Erstellung Soll-Portfolio	Mehrstufiges Priorisierungsverfahren zur Erstellung eines Zielportfolios aus IT-Projekten und laufenden IS	Ja	PM, DM ableitbar
Projektpportfolio des St. Galler IS-Management (ISM); Österle et al. (1991, 1992)	– Generierung von IT-Anträgen – Vorauswahl – Machbarkeitsstudie – IS-Entwicklungsplanung – Kontrolle der IT-Anträge	PPM in der Form eines detaillierten Idealmodells	Ja	PM, DM ableitbar

Tab. 6.9 (Fortsetzung)

Modell/Ansatz (Jahr)	Phasen	Ziel	Praxis- einsatz	Prozess-, Orga- nisations-, Datenmodell
Priorisierung von IT-Projekten; Schumann (1992)	<ul style="list-style-type: none"> – Identifikation von Investitionsbereichen – Projektklassifikation und Abhängigkeitsanalyse – Wirtschaftlichkeitsanalyse – Projektpriorisierung – Gesamt-Rangfolgebestimmung 	Auswahl von IT-Projekten	Ja	PM begrenzt vorhanden
Strategische IT-Planung; Puchan (1993)	<ul style="list-style-type: none"> – Definition strategischer Ziele – Strategiebildung – Projektauswahl 	IS-Strategieformulierung, Projektideengenerierung und Auswahl von IT-Projekten	Ja	PM, ableitbar, DM vorhanden
Priorisierung von IT-Projekten auf der Basis von Wertschöpfungsketten; Breitenlechner (1993)	<ul style="list-style-type: none"> – Generierung und Klassifikation von IT-Anträgen – Ermittlung strategischer IV-Prozesse – Ermittlung strategischer Projektrangfolge – Nutzenarten-spezifische Einzelbewertung – Projektrangfolge 	Strategische Vorauswahl von Großprojekten	Nein	PM, OM vorhanden
Value-driven IT Management; Aitken (2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Zieldefinition – Effektivität optimieren – Kosteneffizienz optimieren – Erfolg messen 	Optimierung von IT Projekten hinsichtlich Kosten und Zeit	N/A	
From business strategy to IT action: right decisions for a better bottom line; Benson und Bugnitz (2004)	<ul style="list-style-type: none"> – Zieldefinition – Grundbedürfnisse bzgl. IT identifizieren – Einbettung der Unternehmenskultur – Implementierung vorbereiten – Vorbereitung des Folgeprojekts 	Unterstützung der Auswahl von Informationssystemen und Kontrolle bereits angeschaffter Systeme	N/A	PM ableitbar

Prinzipiell gilt, dass ein höheres Risiko durch einen höheren erwarteten Nutzen ausgeglichen werden sollte. Durch die Darstellung der Projekte in einem *Risiko-Nutzen-Portfolio* werden die besten Projekte ausgewählt, um damit die Anzahl von Projektfehlschlägen zu verringern. Dieser Ansatz wurde von Krcmar und Buresch (1994) erweitert, indem die Bewertung und Auswahl sowohl von geplanten als auch von laufenden Projekten unter bereichsübergreifenden Gesichtspunkten ermöglicht wird.

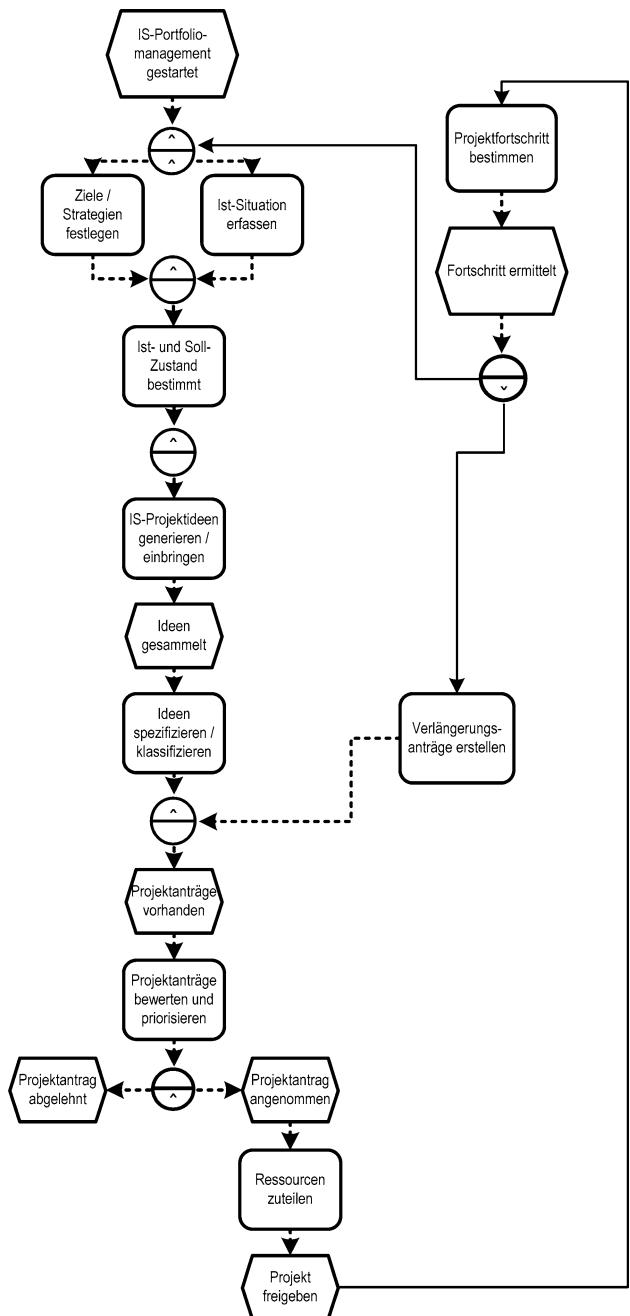
Schönwälder (1997, S. 90) stellt ein generisches Modell für den Prozess des IS-Portfoliomanagements vor. Dieses Verfahren für die Gestaltung des IS-Portfoliomanagements zeichnet sich v. a. durch die *Dynamisierung des Planungsverfahrens* aus. Ziel dabei ist die Auswahl geeigneter Projekte zur Gestaltung der betrieblichen IS. Die Methode, deren Prozessablauf in Abb. 6.45 dargestellt ist, kann in Entscheidungssituationen angewandt werden, in denen über die Ressourcenaufteilung zwischen bereits laufenden und neuen IS-Projekten entschieden werden soll.

Zur Anwendung des Vorgehens müssen die einzelnen Prozesse Ziel-/Strategie-Definition, Erfassung der Ist-Situation, Sammlung von IS-Projektideen, etc. definiert (bzw. im Unternehmen identifiziert) werden. Weiterhin müssen die dargestellten Entscheidungsprozesse (z. B. Bestimmung Soll-Zustand, Priorisierung der Projektanfragen oder Ressourcenaufteilung) auf die konkreten Gegebenheiten im betrieblichen Umfeld angepasst werden.

Der Prozess zur Auswahl geeigneter Projekte beginnt einerseits mit der Festlegung von *Zielen* und *Strategien* und andererseits mit der *Erhebung der Ist-Situation*. Die Ergebnisse werden zu einer Soll-/Ist-Zustandsbeschreibung zusammengefasst. Anschließend werden daraus Anforderungen an die zukünftige Ausrichtung der IS abgeleitet. Auf der Basis der Beschreibung des Soll-/Ist-Zustands und des Fortschritts bisheriger IS-Projekte werden Ideen für neue Projekte gesammelt und klassifiziert. Diese Projektideen durchlaufen dann gemeinsam mit Verlängerungsanträgen bereits bestehender Projekte einen Bewertungs- und Priorisierungsprozess, aufgrund dessen ein Projekt daraufhin angenommen oder abgelehnt wird (Schönwälder 1997, S. 89 ff.).

Um effektive und fundierte Entscheidungen über die Rahmenbedingungen für die Architektur innerhalb eines Unternehmens treffen zu können, ist es notwendig, den Kontext, der diese Rahmenbedingungen umgibt, zu verstehen. Als solche zählen in TOGAF u. a. Projektpfoliomanagementprozesse und -methoden (The Open Group 2011, S. 59). Die Prioritäten für das Projektpfolio werden durch die Geschäftsstrategie gesetzt, das Portfolio selbst bietet einen Rahmen für die Steuerung (The Open Group 2011, S. 184). Es ist gängige Praxis in großen Unternehmen, eine operative Berichterstattung und ein Portfoliomanagement durchzuführen. Die Unternehmensarchitektur kann die Berichterstattung des Projektpfoliomanagements erweitern, indem sie eine Verknüpfung zwischen Projektumfang, architektonischem Einfluss und Wertschöpfung unterstützt. Den quantitativen Projektfaktoren können zudem weitere architektonische Faktoren hinzugefügt werden, um die strategische Entscheidungsfindung bzgl. Projektpriorisierung und -finanzierung zu unterstützen (The Open Group 2011, S. 185). In Abschn. 9.3 wird näher auf das EAM-Framework TOGAF eingegangen.

Abb. 6.45 Referenzprozessmodell für das IS-Portfoliomanagement
(Quelle: Schönwälder 1997, S. 90)



Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions

Rahmenwerke wie TOGAF sind oftmals zu abstrakt um den Unternehmen eine konkrete Anleitung zu geben, wie sie bspw. Projektportfoliomanagement in ihrem Unternehmen verwenden sollen. Ein Ansatz, der Unternehmen dabei hilft Fragestellungen rund um das Projektportfoliomanagement zu beantworten ist BEAMS (Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions) (Buckl et al. 2010, S. 16). Dabei liefern sog. EAM-Pattern bewährte Lösungen für Fragestellungen, bspw. in Bezug auf das Projektportfoliomanagement (Buckl et al. 2010, S. 8). BEAMS basiert auf Best-Practice-Lösungen, die im Rahmen von Projekten beobachtet und aus Erkenntnissen der Literatur entwickelt wurden. Aufgebaut ist BEAMS so, dass ein Unternehmen bestimmte Anliegen (Concerns) hat und diese dann mittels unterschiedlicher Building Blocks löst (Buckl et al. 2010, S. 11). Dabei wirken die drei unterschiedlichen Arten von EAM-Pattern auf diverse Bereiche der EAM-Funktion. So geben M-Pattern Anweisungen und Informationen darüber, was und wie etwas zu tun ist. Die V-Pattern beschreiben verschiedene Arten der Visualisierung und die I-Pattern beschreiben konzeptuelle Modelle, um lösungsrelevante Teile der Unternehmensarchitektur (EA) dokumentieren zu können (Buckl et al. 2010, S. 8). Eine Auflistung der Anliegen und der zugehörigen EAM Pattern ist unter Buckl et al. (2008) zu finden.

St. Gallener Informationssystem Management

Eine weitere Methode für das IS-Portfoliomanagement ist das St. Gallener Informationssystem Management (SG ISM). Das SG ISM definiert fünf sequenziell gestaffelte Ebenen, die jeweils über Rückkopplungsprozesse verfügen (vgl. Abb. 6.46). Ausgangs-

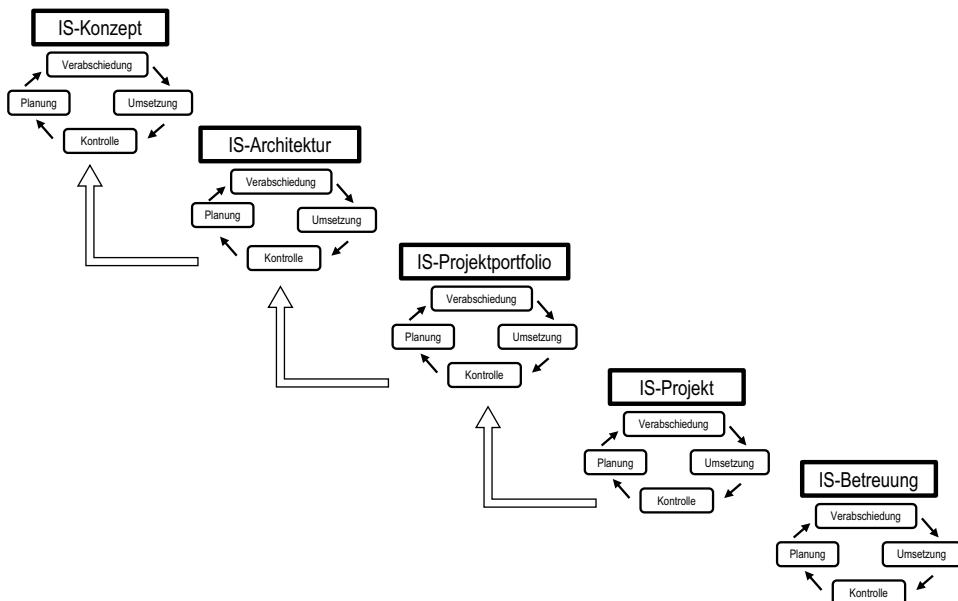


Abb. 6.46 Systematik SG ISM (Quelle: Österle et al. 1991)

punkt ist die Ebene IS-Konzept. Hier werden Grundsätze und Standards der Arbeit, wie z. B. Vorgehensweise, Zeitablauf und beteiligte Organisationseinheiten festgelegt. Das IS-Konzept wird für einen langfristigen Zeitraum von fünf Jahren festgelegt. In der Ebene IS-Architektur wird ein Architekturplan entwickelt, der die Übersicht über alle durchzuführenden Projekte und ihre Zusammenhänge darstellen soll. Ziel der Ebene IS-Projektpool ist die Auswahl und Priorisierung von zukünftigen IS-Projekten. Dazu gehört auch die Entscheidung über die Ressourcenverteilung für die einzelnen Projekte. Aufgabe der IS-Projektebene ist die Einbindung von organisatorischen Lösungen, Anwendungen und Datenbanken in das Gesamtkonzept der IS-Architektur. In der detailliertesten Ebene *IS-Betreuung* werden Leistungen, die den Betrieb eines Informationssystems gewährleisten, betrachtet. Zu diesen Leistungen gehören das Incident- und Change-Management genauso wie das IS-Monitoring.

Insgesamt lässt sich durch Portfolio-Methoden die Anwendungsplanung zielgerichteter gestalten und mit der Gesamt-Unternehmensplanung effizienter abstimmen. Der Erfolg des Anwendungs-Portfolios hängt jedoch nicht allein von dem Einsatz einer geeigneten Auswahlmethode und deren systematischer Abarbeitung ab. Vielmehr ist zu berücksichtigen, dass Planung auch ein *kreativer* Vorgang ist, der durch ein konkretes Verfahren nur auf ein objektiveres Fundament gestellt wird und die Entscheidungsfindung nachvollziehbar macht. Insofern dienen diese Planungsmethoden auch der Dokumentation, um zukünftig Fehlentscheidungen zu vermeiden. Weiterhin kann die Anwendung der Portfolio-Methode die *Planung* und *Entscheidungsfindung* in der Gruppe durch Förderung von *Diskussion* und *Konsensfindung* verbessern (McKeen et al. 1994). Dem gegenüber steht der hohe Aufwand, der mit diesem Verfahren in Bezug auf Kriterienauswahl und Gewichtung, Informationsbeschaffung und Länge des Auswahlprozesses verbunden ist. Die Eignung des Verfahrens hängt neben dem methodischen Verständnis des konkreten Anwenders auch von der Anzahl und Vielfalt der Projekte und der Integrationsmöglichkeit mit der allgemeinen Unternehmensplanung ab. In Bezug auf die zur Anwendung der Portfolio-Methode notwendige Informationsbeschaffung ergeben sich neue Möglichkeiten durch die Darstellung von Anwendungslandschaften mit Hilfe von *Softwarekartographie* (Matthes und Wittenburg 2004) (siehe Abschn. 6.4.5).

6.4.3 Methode: Erstellung eines IS-Portfolios

Die Erstellung und Umsetzung eines *IS-Portfolios* erfolgt meist in vier Schritten (Biet-hahn et al. 2004b, S. 315 ff.; Dern 2009, S. 65 ff.). Es lassen sich Schritte der Definition der *Analysebasis*, der *Analyse und Bewertung*, der *Zielbestimmung* und der *Handlungsbestimmung* identifizieren.

Die *Definition der Analysebasis* stellt die Grundlage der folgenden Betrachtung dar. Es wird zunächst bestimmt, ob für alle Anwendungen eines Unternehmens oder nur für Teil-IS entsprechende Untersuchungen angestellt werden sollen. Fällt die Entscheidung auf Teil-IS, so ist darauf zu achten, dass die einzelnen Systeme im Sinne einer *internen Homogenität* vergleichbar sind, jedoch eindeutig voneinander abgrenzbar sein müssen und

Tab. 6.10 Kriterien der Anwendungs-Portfolio-Bewertung (Quelle: Krcmar und Buresch 1994, S. 18–19)

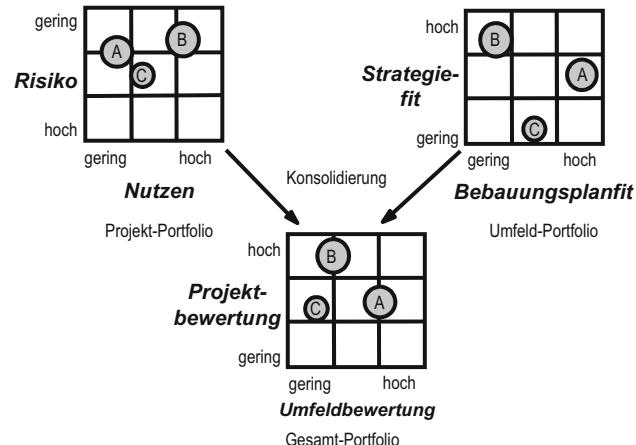
Risiko	Nutzen	Strategiefit	Bebauungsplanfit
Projektdauer	Wirtschaftlichkeit	Kundenorientierung	Prozessorganisation
Projektgröße	Nutzungsdauer	Konkurrenzorientierung	Prozessverantwortung
Ressourcenverfügbarkeit	nicht quantifizierbarer Nutzen	Prozessorientierung	Prozessziele
Problemdimension	Mitarbeiterorientierung	Effizienz der Abwicklung	IS-Architektur-Daten
Abhängigkeit	Potenzialentwicklung		IS-Architektur-Funktionen
			IT-Strategie-Technologienfit

somit *extern heterogen* sind (Biethahn et al. 2004b, S. 317). Neben bereits existierenden Anwendungen können auch geplante Anwendungen mit aufgenommen werden, um zu prüfen, ob die Realisierung sinnvoll ist.

Die Phase der *Analyse und Bewertung* umfasst neben der Erstellung eines Kriterienkatalogs, der für die Positionierung der einzelnen Anwendungen im Portfolio herangezogen wird, auch die Bewertung selbst. Die Ermittlung der Kriterien kann durch eine Expertenrunde mit Hilfe einer Kreativtechnik erfolgen. Die unstrukturiert gesammelten Kriterien können zu Kategorien bzw. zu übergeordneten Dimensionen zusammengefasst werden (Schönwälder 1997, S. 254 f.). Mögliche Kriterien innerhalb geeigneter Dimensionen werden in Tab. 6.10 aufgelistet (Krcmar und Buresch 1994, S. 22 ff.). Die genannten Kriterien zur Projektbeurteilung stellen allgemein verwendbare Anhaltspunkte dar und müssen im Zuge der Konkretisierung und Gewichtung an die spezifische Unternehmenssituation angepasst werden, wobei für kleinere Anwendungen weniger Kriterien als ausreichend angesehen werden als für große IS-Projekte. Die einzelnen Kriterien sind dann für jedes Projekt bzw. existierende Anwendung zu bewerten.

Nach der Identifizierung wichtiger Kriterien ist zu überlegen, wie die Kriterien zueinander stehen und wie sie zu gewichten sind. Nachdem das Verhältnis der Kriterien untereinander geklärt ist, erfolgt die Messung der Ausprägungen. Die Messung kann durch die Festlegung einer diskreten Skala mit der Beschreibung jeder möglichen Ausprägung vereinfacht werden (Schönwälder 1997, S. 254 f.). Eine ausführliche Beschreibung verringert Interpretationsspielräume bei der Positionierung der einzelnen IS. Schönwälder (1997, S. 315 ff.) zeigt für verschiedene Situationen mögliche Ausprägungen von Fragebögen mit detailliert beschriebenen Kriterien und diskreten Bewertungsmöglichkeiten auf. Die Anordnung der einzelnen Anwendungen erfolgt auf Basis der Summe der gewichteten Bewertungen innerhalb einer Dimension. Je nach Anzahl der Dimensionen bzw. ihrem Zusammenhang können die IS in einem oder zwei Portfolios visualisiert werden, die abschließend zu einem einzigen Portfolio verrechnet werden. Die Anzahl der Portfolios kann auch schon bei der Auswahl der Dimensionen berücksichtigt werden. Die in Tab. 6.10 dargestellten Kriterien eignen sich besonders zur Darstellung in zwei Portfolios. Dabei stellt es sich nach Krcmar und Buresch (1994) als vorteilhaft dar, die Dimensionen *Nutzen*

Abb. 6.47 Dimensionen des IS-Projekt-Portfolios (Quelle: Eigene Darstellung)



zen und *Risiko* zu einem Projekt-Portfolio und den *Strategie-fit* und *Bebauungsplanfit* zum *Umfeld-Portfolio* zusammenzufassen (vgl. Abb. 6.47). Durch *Normierung* der Zahlen in den Einzel-Portfolios kann dann die Übernahme der Ergebnisse in das *Gesamt-Portfolio* erfolgen.

Im *Projekt-Portfolio* wird das *Risiko* durch Gefahren für das IS-Projekt charakterisiert und ist durch Kriterien wie Projektdauer, Projektgröße, Ressourcenverfügbarkeit, Problemdimension und Abhängigkeit gekennzeichnet. Der *Nutzen* abgeleitet aus prognostiziertem Ertrag und Aufwand über den Lebenszyklus der einzelnen Anwendung sowie der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit, der Nutzungsdauer, nicht quantifizierbarer Nutzenfaktoren, der Mitarbeiterorientierung und dem Beitrag der Anwendung zur Potenzialentwicklung.

Für das *Umfeld-Portfolio* ist die Einschätzung der Strategie und der Integration in den Bebauungsplan maßgebend. Die *Strategie* eines Projektes beschreibt die Unterstützung der Unternehmens- bzw. IT-Strategie durch die Anwendung und wird in Hinblick auf Kundenorientierung, Konkurrenzorientierung, Prozessorientierung und Abwicklungs effizienz der Anwendung bewertet. Auf der x-Achse dieses Portfolios misst man den Annäherungsgrad an den Soll-Bebauungsplan des Unternehmens, der in Anlehnung an die IS-Architektur den künftigen Zustand der IS-Architektur beschreibt. Dieser *Bebauungsplanfit* wird mit Hilfe von Kriterien zur Prozessorganisation, zur Prozessverantwortung, zur Prozesszieldefinition, den Daten und Funktionen der IS-Architektur und der Anpassung an die Technologiestrategie des Unternehmens beurteilt. Der Fit legt somit fest, wie gut ein Projekt in den Bebauungsplan passt.

Nachdem durch die Erstellung des Portfolios der Ist-Zustand dokumentiert ist, wird mit dem Schritt der *Zielbestimmung* der Entwicklungsbedarf und das Potenzial jeder Anwendung geklärt. Dabei ist zunächst die grundlegende Überlegung anzustellen, ob neue Anwendungen aufgrund ihrer Positionierung realisiert bzw. bestehende IS ganz abgeschafft werden sollen. Für Systeme, die als erhaltenswürdig oder zu realisierend angesehen wer-

den, bedarf es insbesondere im Zusammenspiel mit anderen Teil-IS einer Zielvorstellung. Diese wird durch ein Portfolio für den Soll-Zustand der Anwendungen visualisiert. Die so erreichte *Abstimmung* des Ist-Zustandes der IS-Projekte mit dem Soll-Zustand erhöht die *Transparenz* für Entscheidungen zur Neuplanung bzw. Weiterführung von Projekten. Je nach Position des Teil-IS innerhalb des Portfolios kann eine strategische Stoßrichtung abgelesen werden (Biethahn et al. 2004b, S. 324 f.). Aus den Projektanträgen werden gut und sehr gut bewertete Projekte ausgewählt, sofern sie einen positiven Kapitalwert aufweisen und zu etwaigen Liquiditätsrestriktionen konform sind.

Die abschließende *Handlungsbestimmung* umfasst die Planung aller Schritte, die zur Erreichung des Soll-Zustandes durchzuführen sind. Dabei gilt es, insbesondere die Interdependenzen zwischen den Anwendungen bei der zukünftigen Entwicklung zu berücksichtigen. Auch sog. Business-Treiber, die innerhalb des Unternehmens die Realisierung beschleunigen oder verlangsamen können, sind zu identifizieren und in die Planung einzubinden (Dern 2009, S. 66 ff.).

6.4.4 IS-Architekturen

Das Management von IS-Architekturen beschäftigt sich mit einem Problembereich, der als langfristiges strategisches Ziel eine möglichst homogene IS-Architektur anstrebt, die alle Informationssysteme für eine optimale Unterstützung der Geschäftsprozesse integriert. Der bereits eingeführte Architekturbegriff wird im Folgenden auf Informationssysteme übertragen.

- Eine **IS-Architektur** ist die strukturierende Abstraktion existierender oder geplanter Informationssysteme (Dern 2009, S. 18).

Der IS-Architekturbegriff kann je nach Kontext unterschiedliche Reichweiten haben. Beispielsweise kann er sich auf ein einzelnes Informationssystem oder Subsystem beziehen, oder aber die übergreifende Struktur mehrerer Informationssysteme adressieren. Darüber hinaus lassen sich zwei Sichten unterscheiden (vgl. Abb. 6.48):

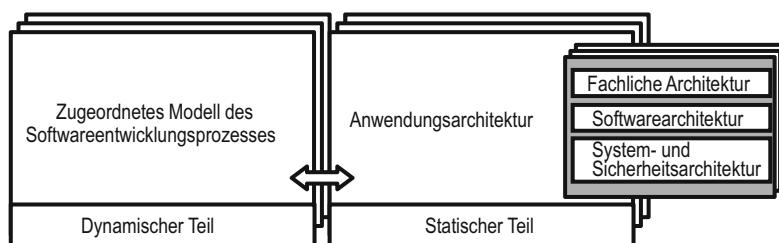


Abb. 6.48 Dynamischer und statischer Teil von IS-Architekturen (Quelle: In Anlehnung an Dern 2009, S. 20)

- Die *statische Sicht* – die Anwendungsarchitektur – definiert die architektonischen Elemente der Informationssysteme.
- Die *dynamische Sicht* – das zugeordnete Modell des Softwareentwicklungsprozesses – beschreibt, wie die jeweiligen Informationssysteme auf Basis der statischen Sicht beschrieben, erstellt und eingeführt werden.

Die Anwendungsarchitektur unterteilt sich weiter in die fachliche Architektur (Strukturierung von Funktionalität und Daten), die Softwarearchitektur (Strukturierung der Softwarebausteine) sowie die System- und Sicherheitsarchitektur (Beschreibung der Abbildung auf die IKT-Infrastruktur).

Bei der Zerlegung des Gesamt-IS in einzelne Informationssysteme zeigt sich die Technikabhängigkeit von Architekturfragestellungen insbesondere bei den Themenfeldern Frameworks und Schnittstellen. Vasconcelos et al. (2004, S. 1) stellten fest, dass der Integration bei der Betrachtung von IS-Architekturen bislang zu wenig Beachtung beigemessen wurde. Diese Kopplung von Anwendungssystemen – auch als *Enterprise Application Integration (EAI)* bekannt – hat Auswirkungen auf die IS-Architektur eines Unternehmens. Die zugrunde liegenden Technikbündel haben nicht nur Auswirkungen auf einzelne IS eines Unternehmens, sondern wirken sich ebenfalls auf die Architektur des Gesamt-IS eines Unternehmens aus. Ein Beispiel dafür ist der Datenaustausch zwischen einzelnen Anwendungen, wenn Serviceorientierung als Architekturansatz gewählt wird (vgl. Abschn. 7.5). Die Probleme, die beim Austausch von Daten (z. B. XML über SOAP) auftauchen können, wenn unterschiedliche Anwendungsarchitektur-Frameworks (z. B. Java/J2EE und Microsoft.NET) oder Standardversionen vorliegen (Vasconcelos et al. 2004, S. 4), zeigen, dass die Architektur von IS und insbesondere die des Gesamt-IS nicht unabhängig von der zugrunde liegenden Technikebene sind. Wenn zudem noch unterschiedliche Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Anwendungskomponenten (z. B. Web Services über SOAP vs. RPC mit DCOM oder CORBA) mit berücksichtigt werden, wird die Notwendigkeit des Managements von IS-Architekturen noch deutlicher.

Das Management der IS-Architekturen zeigt durch die gezielte Auswahl und den Einsatz geeigneter Architekturalternativen Möglichkeiten zur Beherrschung dieser Systemkomplexität auf.

Offene Architekturen basieren auf freien Standards und sind flexibel erweiterbar und leicht kombinierbar. *Geschlossene (proprietäre) Architekturen* hingegen bieten keine oder nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Erweiterung bzw. Kommunikation mit anderen Systemen. Sie sind auf ein spezifisches Anwendungsfeld optimiert und beschränkt. Alle benötigten Funktionalitäten werden oftmals nicht von einem einzelnen Informationssystem abgebildet. Dies führt zu einer *verteilten Architektur*, in der einzelne Informationssysteme nur Teile der benötigten Funktionalitäten anbieten und zu einer Gesamtarchitektur zu integrieren sind. Im Gegensatz dazu stehen *integrierte Architekturen*, die von einem Hersteller als Gesamtpaket mit umfangreichen Funktionalitäten geliefert werden und die Abgestimmtheit aller Komponenten gewährleisten.

Ein Beispiel für eine offene, verteilte Architektur ist die serviceorientierte Architektur, die auf etablierten Standards basiert und bei der die einzelnen Services, auf verschiedenen

Systemen laufend, flexibel kombiniert werden können. In der Praxis findet sich oftmals eine Mischform, bei der ein datenführendes integriertes System die zentralen Funktionalitäten anbietet, jedoch um weitere Systeme für spezifische Anforderungen zu einer verteilten Architektur erweitert wird.

Ausgehend von der Geschäfts- und Informationssystemstrategie werden die Komponenten der IS-Architektur bestimmt, weiterentwickelt und implementiert. Sowohl im Hinblick auf die darüber liegende strategischere Ebene als auch im Hinblick auf die zugrunde liegende Technik besteht dauernder (Weiter-)Entwicklungs- und Veränderungsbedarf für die IS-Architektur (Hildebrand 2001, S. 169 f.).

Ein Migrationsprojekt muss wie andere Projekte auch einen nachweisbaren Nutzen für den Systembenutzer erzeugen, da es Kosten birgt und Ressourcen bindet. Ebenso wie jedes andere Entwicklungsprojekt muss es ein Return on Investment liefern, daher ist eine Nutzwertanalyse durchzuführen (Sneed 2005, S. 164). Migration ist vor allem davon geprägt, vorhandene Informationen (Daten, Dokumente usw.) sowie automatisierte Prozesse und Strukturen in die neue Umgebung zu überführen, um sie dort mit den benötigten Funktionen weiterverarbeiten und -verwenden zu können (Bundesministerium des Inneren 2008, S. 20). Um die Komplexität bei der schrittweisen Migration zu beherrschen, werden strukturierte Modelle und Migrationsmethoden benötigt. In der Regel wird eine Aufteilung nach Datenmigration, Migration von Applikationen und Migration der technischen Plattformen vorgenommen (Winter 2009, S. 60). Eine weitere Unterteilung ist möglich in Architekturmigration, Migration der Entwicklungsumgebung, Hardware-Migration und System-Migration, die den Umstieg eines Systems oder den Transfer eines Produktes in eine andere technische Umgebung beschreibt (Winter 2009, S. 59). Der Einsatz einer Unternehmensarchitektur kann dabei eine sinnvolle Hilfestellung zur Definition der Migrationsschritte leisten (Winter 2009, S. 60). Vor der Durchführung eines Migrationsprojekts muss zunächst geprüft werden, ob ein konkreter Handlungsbedarf für das Projekt besteht. Anschließend werden mögliche Migrationsalternativen geprüft, um zu beurteilen, ob die entsprechenden Alternativen weiter verfolgt werden sollen (Bundesministerium des Inneren 2008, S. 100 f.).

6.4.5 Softwarekartographie

Der häufig gebrauchte Rückgriff auf den Städtebau als Metapher, die die Gesamtheit aller Anwendungen mit dem Bebauungsplan einer Stadt vergleicht, ist Gegenstand der *Softwarekartographie*. Sie ist ein Hilfsmittel zur Beschreibung, Bewertung und Gestaltung von *Anwendungslandschaften* und bedient sich gestalterischer Elemente aus dem Bereich der Kartographie, einer Disziplin, die sich mit der Konzeption, Erstellung, Verbreitung und dem Studium von Karten auseinander setzt. Bezogen auf Anwendungslandschaften wird der Begriff der *Softwarekarte* wie folgt definiert:

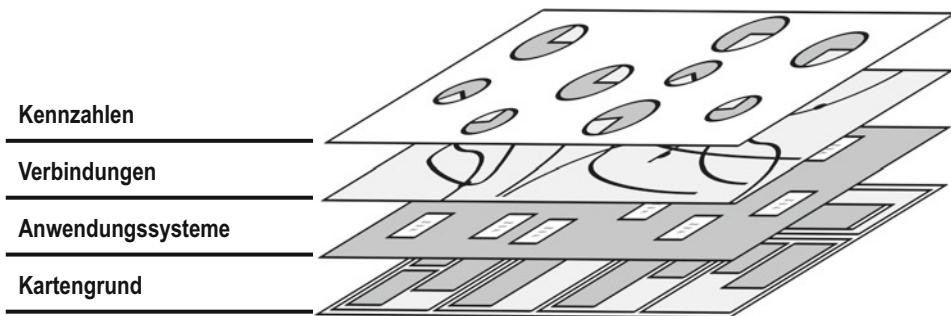


Abb. 6.49 Schichtenprinzip von Softwarekarten (Quelle: Wittenburg 2007, S. 83)

- Eine **Softwarekarte** ist ein graphisches Modell zur Architekturdokumentation der Anwendungslandschaft oder von Ausschnitten dieser. Eine Softwarekarte setzt sich zusammen aus einem Kartengrund und den auf dem Kartengrund aufbauenden Schichten, die verschiedene Merkmale visualisieren (Wittenburg 2007, S. 5).

Abbildung 6.49 zeigt das Schichtenprinzip anhand einer beispielhaften Softwarekarte, die aus einem Kartengrund sowie Schichten für Anwendungssysteme, Verbindungen und Kennzahlen besteht.

Durch das Schichtenprinzip lassen sich verschiedenste Merkmale in einer Softwarekarte vereinen und gleichzeitig voneinander abgrenzen. Abhängig vom Informationsbedarf des Betrachters werden nur bestimmte Schichten ein- bzw. ausgeblendet.

Eine Besonderheit bei Softwarekarten ist der Kartengrund. In der Kartographie wird immer ein topographischer Kartengrund verwendet, welcher zur Darstellung von geographischen Informationen ausreichend ist. Für Softwarekarten lässt sich ein solch eindeutiger Kartengrund nicht identifizieren, da dieser auf unterschiedlichen Aspekten beruhen kann (z. B. unterstützte Geschäftsprozesse oder betreibende Organisationseinheit). Abhängig von der Gestaltung und Bedeutung des Kartengrunds werden folgende Kartentypen unterschieden (Matthes et al. 2008):

- Softwarekarten mit Kartengrund zur Verortung
 - *Clusterkarte*: Der Kartengrund setzt sich aus logischen Einheiten zusammen, wie Organisationseinheiten oder auch geographische Einheiten wie Standorte.
 - *Kartesische Karte*: Der Kartengrund basiert auf zwei Achsen (X/Y). Elemente werden in Abhängigkeit von dem für sie gültigen X/Y-Werten auf der Softwarekarte verortet. Viele Varianten sind möglich, bspw. Zeitintervallkarten, die zur Planung und zum Management langfristiger strategischer Architekturprogramme verwendet werden können.
- Softwarekarten ohne Kartengrund zur Verortung: Auch als *Graphlayoutkarte* bezeichnet. Die Verortung von Elementen ist nicht von Bedeutung. Ähnlich wie bei graphischen Modellierungssprachen wird eine optimierte Visualisierung eines bestimmten

Aspekts angestrebt. Der Einsatz von Positionierungsregeln, die z. B. Überschneidungen von Verbindungslinien minimieren, kann die Darstellung verbessern.

In einer Softwarekarte sind zwei verschiedene Modelle vereint, die voneinander abhängen (Matthes et al. 2008). Dies ist zum einen das *symbolische Modell* (die Karte) sowie das *semantische Modell* (der semantische Gehalt der Karte). Dabei ist das symbolische Modell als Instanz eines Metamodells, des Visualisierungsmodells, zu verstehen. Dieses definiert die in einer Visualisierung verwendbaren Visualisierungselemente. Analog dazu ist das semantische Modell als Instanz eines weiteren Metamodells, dem Informationsmodell, zu verstehen. Dieses definiert die Semantik, mögliche Beziehungen sowie Attribute von Informationsobjekten.

Die Unterscheidung zwischen symbolischem und semantischem Modell ist notwendig, um eine effektive Toolunterstützung zu ermöglichen. Ein Transformationsmodell definiert die nötigen Schritte, um ein Informationsmodell in ein Visualisierungsmodell zu transformieren bzw. andersherum. Dies ermöglicht die automatisierte Generierung von symbolischen Modellen (Karten) aus semantischen Modellen bzw. die Generierung von semantischen Modellen aus Karten.

Domänenmodell

Eine Möglichkeit zur Visualisierung von Anwendungslandschaften sind Domänenmodelle. Mithilfe eines Domänenmodells kann ein Unternehmen bzw. Teile eines Unternehmens nach fachlichen Gesichtspunkten strukturiert werden. Das Domänenmodell liefert ein sog. fachliches „Big Picture“ des Unternehmens, wodurch fachliche Diskussionen zwischen der Geschäfts- und IT-Seite erleichtert werden. Ein Vorteil von Domänenmodellen ist, dass ein Verständnis über Strukturen und Zusammenhänge von Komponenten geschaffen wird und dadurch u. a. die Kommunikation zwischen Geschäfts- und IT-Bereich erleichtert werden kann (Hanschke 2012, S. 66).

Eine Domäne gliedert Komponenten einer Anwendungslandschaft nach fachlichen Gesichtspunkten (Engels et al. 2008, S. 7). Die Anwendungslandschaft eines Unternehmens kann z. B. fachlich gegliedert werden in Form eines fachlichen Domänenmodells (Niemann 2005, S. 118). Ein fachliches Domänenmodell repräsentiert im Allgemeinen Schlüsselinformationen (Domänenklassen), deren Eigenschaften (Attribute), Verhalten (Methoden oder Abläufe) und Beziehungen sowie Kardinalitäten (The Open Group 2011).

In einem fachlichen Domänenmodell können sowohl Anwendungs- und Informationssysteme als auch fachliche Komponenten abgebildet werden (vgl. Abb. 6.50). Domänenmodell können nach folgenden Aspekten entworfen werden: Rollen, Geschäftsobjekten und Funktionen (Engels et al. 2008, S. 149). Zweck eines Domänenmodells ist u. a. Überblick zu schaffen, Anwendungen fachlich einzusortieren und somit z. B. eine Dokumentation der Anwendungslandschaft zu ermöglichen (Niemann 2005, S. 118). Darstellungsmöglichkeiten eines fachlichen Domänenmodells sind bspw. Prozess- oder Produktlandkarten. Ein fachliches Domänenmodell dient ebenfalls als Bezugsrahmen für die Planung und Steuerung der Weiterentwicklung der IT-Landschaft. Dabei werden Anwendungs-

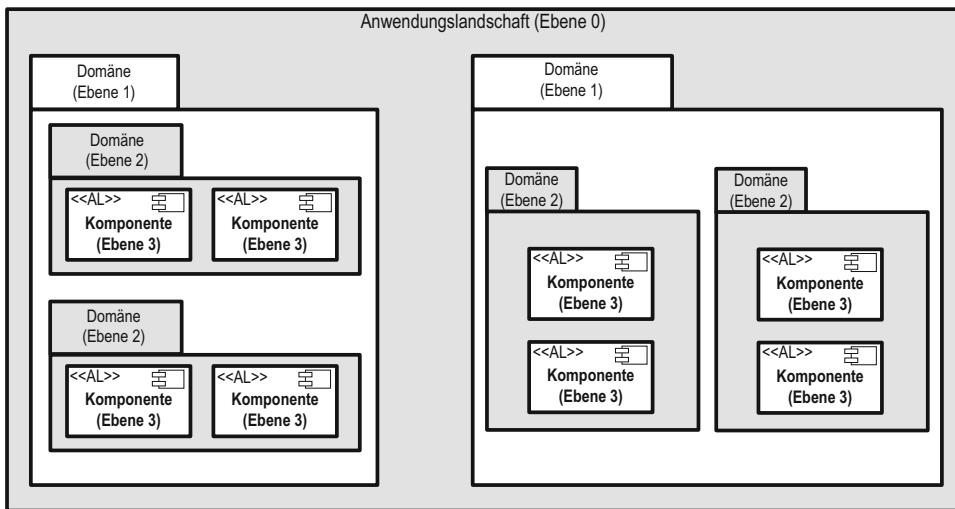


Abb. 6.50 Domänen der Anwendungslandschaft (Quelle: Engels et al. 2008, S. 148)

bzw. Informationssysteme den fachlichen Bebauungselementen wie z. B. Geschäftsprozessen oder fachlichen Funktionen zugeordnet und visualisiert (Hanschke 2012, S. 217).

Literatur

- van der Aalst, W. P., ter Hofstede, A. M., & Weske, M. (2003). *Business Process Management: A Survey*. In van der Aalst, W. P., Weske, M. (Hrsg.), *Business Process Management: (Lecture Notes in Computer Science Volume 2678)*. (S. 1–12). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Apresso Software (2008). *2008 Software Pricing and Licensing Results*. *SoftwareSummit*. http://softsummit.com/softsummit_knowledge_library_industry_reports.shtml. Zugriffen: 30.07.2009.
- Agresti, W. W. (1986). *New Paradigms for Software Development* IEEE Computer Soc.P., U.S.
- von Ahsen, A., Heesen, M., & Kuchenbuch, A. (2010). Grundlagen der Bewertung von Innovationen im Mittelstand. In A.von Ahsen (Hrsg.), *Bewertung von Innovationen im Mittelstand* (S. 1–38). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Aier, S., Kurpuweit, S., Riege, C., & Saat, J. (2008). *Stakeholderorientierte Dokumentation und Analyse der Unternehmensarchitektur* Konferenzbeitrag GI Jahrestagung Informatik. (S. 559–565). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Aitken, I. (2012). *Value-driven IT management*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Amram, M., & Kulatilaka, N. (1999). *Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World*. Boston: Harvard Business School Press.
- Ayag, Z., & Özdemir, R. G. (2007). An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*, 45(10), 2169–2194.

- Balzert, H. (1998). *Lehrbuch der Software-Technik, Software-Management, Software-Qualitätssicherung und Unternehmensmodellierung* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Balzert, H. (2002). *Lehrbuch der Softwaretechnik*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Balzert, H. (2008). *Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement* (2. Aufl.). Bd. 2. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- Basila, M. R. (2008). *Net-Centric Integration of Manufacturing, Supply Chain, and Enterprise Management—Delivering the Process Industry's Equivalent to Sensor Fusion and the Battlefield of Tomorrow. Konferenzbeitrag: American Institute of Chemical Engineers – The 2008 Annual Meeting*.
- Basten, D., & Brons, D. (2012). EA frameworks, modelling and tools. In F. Ahlemann, E. Stettiner, M. Messerschmidt, & C. Legner (Hrsg.), *Strategic Enterprise Architecture Management – Challenges, Best Practices, and Future Developments* (S. 201–228). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Baume, M. (2009). *Computerunterstützte Planspiele für das Informationsmanagement – Realitätsnahe und praxisorientierte Ausbildung in der universitären Lehre am Beispiel der „CIO-Simulation“*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2. Aufl.). Amsterdam: Addison-Wesley Longman.
- Becker, J. (1993). Entscheidungsparameter beim Aufbau eines unternehmensweiten Datenmodells. *Information Management*, 8(4), 30–38.
- Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M. (2008). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung* (6. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Becker, J., Kugeler, M., & Rosemann, M. (2012). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung* (7. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Benson, R. J., Bugnitz, T., & Walton, W. B. (2004). *From business strategy to IT action: right decisions for a better bottom line*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- van den Berg, M., & van Steenbergen, M. (2006). *Building an Enterprise Architecture Practice – Tools, Tips, Best Practices, Ready-to-Use Insights*. Dordrecht, The Netherlands: Springer-Verlag.
- Berger, R. (2008). Studie: „Projekte mit Launch Management auf Kurs halten“.
- Bernroider, E., & Koch, S. (2000). Entscheidungsfindung bei der Auswahl betriebswirtschaftlicher Standardsoftware: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in österreichischen Unternehmen. *Wirtschaftsinformatik*, 42(4), 329–339.
- Berson, A., & Dubov, L. (2007). *Master Data Management and Customer Data Integration for a Global Enterprise*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Biethahn, J., & Rohrig, N. (1990). Datenmanagement. In K. Kurbel, & H. Strunz (Hrsg.), *Handbuch Wirtschaftsinformatik* (S. 737–755). Stuttgart: Poeschel.
- Biethahn, J., Mucksch, H., & Ruf, W. (2004a). *Ganzheitliches Informationsmanagement* (6. Aufl.). München, Wien: R. Oldenbourg.
- Biethahn, J., Mucksch, H., & Ruf, W. (2004b). *Grundlagen* (6. Aufl.). Ganzheitliches Informationsmanagement, Bd. 1. München: Oldenbourg Verlag.

- Bittler, R. S. (2012). *Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools*. <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1CNYH8L&ct=121031&st=sb>. Zugegriffen: 25.02.2013.
- Boehm, B. (2000). Requirements that handle IKIWISI, COTS, and rapid change. *Computer*, 33(7), 99–102.
- Boehm, B. W. (1981). *Software Engineering Economics*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Boehm, B. W. (1988). A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *IEEE Computer*, 21(5), 61–72.
- Boehm, B. W., & Fairley, R. E. (2000). *Software Estimation Perspectives*. *IEEE Software*.
- Böhmann, T., Langer, P., & Schermann, M. (2008). Systematische Überführung von kundenspezifischen IT-Lösungen in integrierte Produkt-Dienstleistungsbausteine mit der SCORE-Methode. *Wirtschaftsinformatik*, 50(3), 196–207.
- Borland (2009). *Bringing Requirements to Life to Drive Collaboration and Agreement*. Borland Software Corporation
- Breitenlechner, J. (1993). *Entwicklung einer Methode zur Priorisierung von Investitionen im Informationssystem-Bereich auf Basis strategischer Wertschöpfungsketten*. Dissertation, Wien.
- vom Brocke, J., & Rosemann, M. (2009). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems*. Berlin: Springer-Verlag.
- Brügge, B., & Dutoit, A. H. (2006). *Objektorientierte Softwaretechnik. Mit Entwurfsmustern, UML und Java* (2. Aufl.). München: Pearson Studium. Neuauflage.
- Brügge, B., Harhoff, D., Picot, A., Creighton, O., Fiedler, M., & Henkel, J. (2004). *Open-Source-Software: Eine ökonomische und technische Analyse*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bryan, E. F. (1990). Information systems investment strategies. *INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT*, 7(4), 27–35.
- Buckl, S., Ernst, A. M., Lankes, J., & Matthes, F. (2008). *Enterprise Architecture Management Pattern Catalog*. München: Technische Universität München.
- Buckl, S., Dierl, T., Matthes, F., & Schweda, C. M. (2010). *Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions. Konferenzbeitrag Practice-Driven Research on Enterprise Transformation 2nd Working Conference, Lecture Notes in Business Information Processing*. (S. 17–46), Delft.
- Bulk, G., & Faulhaber, N. (2007). Six Sigma – The Way We Run Our Business — Umsetzungserfahrungen bei GE CompuNet. In A. Töpfer (Hrsg.), *Six Sigma* (S. 397–414). Berlin Heidelberg: Springer.
- Bundesministerium des Inneren (2008). *Migrationsleitfaden – Leitfaden für die Migration von Software Version 3.0*. Berlin: Bundesministerium des Inneren. <http://www.cio.bund.de/Web/DE/Architekturen-und-Standards/Migrationsleitfaden-und-Migrationshilfen/migrationsleitfaden-node.html>. Zugegriffen: 17.03.2015.
- Burkhardt, M. (2002). *Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle und Abschluss* (4. Aufl.). Erlangen: Publicis Corporate Publishing.
- Buschermöhle, R., Eekhoff, H., & Bernhard, J. (2006). *Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren bei der Durchführung von Hard- und Software-Entwicklungsprojekten in Deutschland*.
- Cash, J. I., McFarlan, F. W., & McKenney, J. L. (1992). *Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives* (3. Aufl.). Homewood, Boston: Irwin Professional.
- CMMI Institute. (2013). *CMMI Institute*. <http://cmmiinstitute.com>. Zugegriffen: 25.02.2013.
- Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4, 386–405.

- Daniel, A. (2001). *Implementierungsmanagement: ein anwendungsorientierter Gestaltungsansatz* (1. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Date, C. J. (2004). *An Introduction to Database Systems* (8. Aufl.). Reading: Addison-Wesley.
- Davenport, T. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Davis, A. M. (1992). Operational prototyping: a new development approach. *IEEE Software*, 9(5), 70–78.
- Dean, J., & Ghemawat, S. (2008). MapReduce: simplified data processing on large clusters. *Commun. ACM*, 51(1), 107–113.
- DeLone, W.H., & McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
- Dern, G. (2009). *Management von IT-Architekturen: Leitlinien für die Ausrichtung, Planung und Gestaltung von Informationssystemen* Bd. 3. Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag.
- Deutsches Institut für Normung (DIN) (2008). Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2008-09); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2008-09.
- Deutsches Institut für Normung (DIN) (2009). *DIN 69901-5* (Band Projektmanagement-Projektmanagementsysteme-Teil 5: Begriffe). Berlin.
- Dippold, R., Meier, A., Ringgenberg, A., Schnider, W., & Schwinn, K. (2005). *Unternehmensweites Datenmanagement: Von der Datenbankadministration bis zum Informationsmanagement* Bd. 4. Wiesbaden: Vieweg & Sohn.
- Drews, G., & Hillebrand, N. (2010). *Lexikon der Projektmanagement-Methoden*. Haufe-Lexware.
- Droeschen, W., & Wiemers, M. (1999). *Das V-Modell 97: Der Standard für die Entwicklung von IT-Systemen mit Anleitung für den Praxiseinsatz*. Oldenbourg: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Dülfer, E. (1982). Projekte und Projektmanagement im internationalen Kontext: Eine Einführung. In E. Dülfer (Hrsg.), *Projektmanagement international* S. 1–30. Stuttgart: Poeschel.
- Dworatschek, S., & Donike, H. (1972). *Wirtschaftlichkeitsanalyse von Informationssystemen* (2. Aufl.). Berlin: De Gruyter.
- Dzida, M., & Deutscher Gewerkschaftsbund. Projektgruppe Arbeitswissenschaft für Arbeitnehmer (1984). *Auswirkungen des EDV-Einsatzes auf die Arbeitssituation und Möglichkeiten seiner arbeitsorientierten Gestaltung: eine Dokumentation von Forschungs- und Entwicklungsprojekten in der Bundesrepublik Deutschland, Österreich und der Schweiz*. St. Augustin: Ges. f. Mathematik u. Datenverarbeitung.
- Ebert, C. (2012). *Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten* (4. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Elgass, P. (1996). *Teambasierte Geschäftsprozeßplanung: Konzeption und prototypische Umsetzung eines computergestützten Planungsmodells*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Engels, G., Hess, A., Humm, B., Juwig, O., Lohmann, M., Richter, J.-P., Voß, M., & Willkomm, J. (2008). *Quasar Enterprise – Anwendungslandschaften serviceorientiert gestalten*. Heidelberg: dpunkt.verla.
- Erlikh, L. (2000). Leveraging Legacy System Dollars for E-Business. *IT Professional*, 2(3), 17–23.
- Ferstl, O. K., & Sinz, E. J. (1993). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

- Ferstl, O. K., & Sinz, E. J. (1995). Der Ansatz des Semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen. *Wirtschaftsinformatik*, 37(3), 209–220.
- Ferstl, O. K., & Sinz, E. J. (2008). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik* (6. Aufl.). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Foegen, M. (2003). Architektur und Architekturmanagement – Modellierung von Architekturen und Architekturmanagement in der Softwareorganisation. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 40(232), 57–65.
- Fontana, J. (2003). Exchange Set for RTM, Pricing/Licensing Announced. *Network world*, 20(26), 58.
- Förster, C. (2008). *Risikomanagement in Web-Projekten*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Franz, P., & Kirchmer, M. (2012). *Value-Driven Business Process Management: The Value-Switch for Lasting Competitive Advantage*. New York: McGraw Hill.
- Friedmann, K. (2003). *Wie gut sind Capacity-on-Demand-Angebote?* <http://www.computerwoche.de/a/wie-gut-sind-capacity-on-demand-angebote,536343>. Zugegriffen: 26.06.2013.
- Frohnhoff, S. (2008). Große Softwareprojekte. *Informatik-Spektrum*, 31, 6.
- Gadatsch, A., & Mayer, E. (2010). *Masterkurs IT-Controlling – Grundlagen und Praxis für IT-Controller und CIOs – Balanced Scorecard – Portfoliomangement – Wertbeitrag der IT – Projektcontrolling – Kennzahlen – IT-Sourcing – IT-Kosten- und Leistungsrechnung* (4. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag.
- Gaitanides, M., Scholz, R., Vrohlings, A., & Raster, M. (1994). *Prozeßmanagement: Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, Wien: Hanser.
- Gaitanides, M. (2007). *Prozessorganisation: Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen* (2. Aufl.). München: Vahlen.
- Gaitanides, M., Scholz, R., Vrohlings, A., & Raster, M. (1994). *Prozeßmanagement: Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. München, Wien: Hanser.
- Gartner, P. (2000). *Projektmanagement : a guide to the project management body of knowledge (dt. Ausgabe, exklusive Sonderausg. für ESI)*. Berlin: Rhombos.
- Geib, T. (1998). *Management von Krisensituationen in DV-Projekten*. Diplomarbeit, Universität Hohenheim.
- Gloer, B. (2013). *Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln* (4. Aufl.). München: Carl Hanser Verlag.
- Gregor, S., Hart, D., & Martin, N. (2007). Enterprise architectures: enablers of business strategy and IS/IT alignment in government. *Information Technology & People*, 20(2), 96–120.
- Grover, V., & Markus, M. L. (2008) *Business process transformation. Volume 9*. Armonk, NY: ME Sharpe.
- Gruhn, V., Pieper, D., & Röttgers, C. (2006). *MDA: Effektives Softwareengineering mit UML2 und Eclipse*. Berlin: Springer-Verlag.
- Gull, D., & Wehrmann, A. (2009). Optimierte Softwarelizenzierung: Kombinierte Lizenztypen im Lizenzportfolio. *Wirtschaftsinformatik*, 51(4), 324–334.
- Hammer, M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, 68(4), 104–112.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation*. London: Nicholas Brealey.

- Hammer, M., Stanton, S. A., & Künzel, P. (1995). *Die Reengineering Revolution: Handbuch für die Praxis; realistische und praxisnahe Ratschläge für die Umsetzung des Business Reengineering*. Frankfurt am Main: Campus-Verl.
- Hanschke, I. (2010). *Strategisches Management der IT-Landschaft – Ein praktischer Leitfaden für das Enterprise Architecture Management* (2. Aufl.). München: Hanser Verlag.
- Hanschke, I. (2012). *Enterprise Architecture Management*. München: Hanser Verlag.
- Härder, T., & Rahm, E. (2001). *Datenbanksysteme: Konzepte und Techniken der Implementierung* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Harrington, H. J. (1991). *Business process improvement: The breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Hecht, S. (2014). *Ein Reifegradmodell für die Bewertung und Verbesserung von Fähigkeiten im ERP-Anwendungsmanagement*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Heinrich, L. J. (1992). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (4. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2002). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (7. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2005). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Heinrich, L. J., & Lehner, F. (2005). *Informationsmanagement* (8. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Henkel, J. (2004). Open Source Software from Commercial Firms – Tools, Complements, and Collective Invention. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB)*, Ergänzungsheft 2004(4), 1–23.
- Hertweck, D. (2002). *Escalating Commitment als Ursache gescheiterter DV-Projekte*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Hildebrand, K. (2001). *Informationsmanagement: Wettbewerbsorientierte Informationsverarbeitung mit Standard-Software und Internet* (2. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Hoffmann, H., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2007). Pilotierung mobiler Dienste im Automobilsektor. In R. Reichwald, H. Krcmar, & S. Reindl (Hrsg.), *Mobile Dienste im Auto der Zukunft – Konzeption, Entwicklung, Pilotierung* (S. 125–203). Lohmar: EUL Verlag.
- Hofmann, H. F., & Lehner, F. (2001). Requirements engineering as a success factor in software projects. *Software, IEEE*, 18(4), 58–66.
- Höhn, R., & Höppner, S. (2008). *Das V-Modell XT. Grundlagen, Methodik und Anwendungen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Hotle, M. (2009). *Best Practices in Application Development Estimation*. Gartner.
- Hummel, H., & Midderhoft, R. (1997). V-Modell '97: Das fortgeschriebene Vorgehensmodell der Bundesverwaltungen. In Gesellschaft für Informatik Fachausschuss 5.1 (Hrsg.), *Rundbrief 1/1997 des Fachausschusses 5.1 Management der Anwendungsentwicklung und -wartung im Fachbereich 5 Wirtschaftsinformatik der Gesellschaft für Informatik. 4. Rundbrief* (S. 38–45), 3. Jahrgang. Karlsruhe.
- IBM Deutschland GmbH. (1982). *Business Systems Planning: Handbuch zur Planung von Informationssystemen (IBM Form GE 12-1400-2)*. Stuttgart: IBM Deutschland.
- IEEE Std 14764 2006 (2006). ISO/IEC 14764 Software Engineering – Software Life Cycle Processes – Maintenance. New York.

- Jablonski, S. (1997). *Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen; Facetten einer neuen Technologie*. Heidelberg: dpunkt-Verlag.
- Jeffery, M., & Leliveld, I. (2004). Best practices in IT portfolio management. *MIT Sloan Management Review*, 45(3), 41–49.
- Jeffries, R., Anderson, A., & Hendrickson, C. (2001). *Extreme Programming Installed*. Boston: Addison-Wesley Verlag.
- Jonen, A., Lingnau, V., Müller, J., & Müller, P. (2004). Balanced IT-Decision-Card: Ein Instrument für das Investitionscontrolling von IT-Projekten. *Wirtschaftsinformatik*, 46(3), 196–203.
- Jones, C. (1994). *Assessment and Control of Software Risks*. New Jersey: Prentice Hall.
- Jurisch, M., Ikas, C., Palka, W., Wolf, P., & Krcmar, H. (2012a). *A Review of Success Factors and Challenges of Public Sector BPR Implementations*. In 45th Hawaii International Conference on Systems Science. Maui, Hawaii.
- Jurisch, M., Cuno, J., Palka, W., Wolf, P., & Krcmar, H. (2012b). *An Integrative Model of IT-Enabled Business Process Change: Causal Structures in Theory, Research and Practice*. In 45th Hawaii International Conference on Systems Science. Maui, Hawaii, S. 4297–4306.
- Kampffmeyer, U. (2006). *ECM Enterprise Content Management*. Hamburg: Project Consult.
- Kargel, H. (1997). *Controlling im DV-Bereich* (2. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K., & Schmidt, R. C. (1998). A framework for identifying software project risks. *Communications of the ACM*, 41(11), 76–83.
- Kemerer, C. F. (1987). An Empirical Validation of Software Cost Estimation Models. *Communications of the ACM*, 30(5), 416–429.
- Kemper, A., & Eickler, A. (2009). *Datenbanksysteme: Eine Einführung* (7. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Kemper, A., & Eickler, A. (2011). *Datenbanksysteme: Eine Einführung*. (8. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Klotz, M., & Strauch, P. (1990). *Strategienorientierte Planung betrieblicher Informations- und Kommunikations-Systeme*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Kneuper, R. (2007). *CMMI* (3. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.
- Koch, S. (2011). *Einführung in das Management von Geschäftsprozessen: Six Sigma, Kaizen und TQM*. Berlin: Springer-Verlag.
- Kottula, A. (2002). *Management von Softwareprojekten: Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren bei international verteilter Entwicklung*. Wiesbaden: Gabler.
- Krcmar, H. (1990). Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. *Wirtschaftsinformatik*, 32(5), 395–402.
- Krcmar, H. (1992). Computer Aided Team – Ein Überblick. *IM Information Management*, 1, 2–5.
- Krcmar, H., & Buresch, A. (1994). IV-Controlling: Ein Rahmenkonzept für die Praxis. *Controlling*, 6(5), 294–304.
- Krcmar, H., & Buresch, A. (2000). IV-Controlling – Ein Rahmenkonzept. In H. Krcmar, A. Buresch, & M. Reb (Hrsg.), *IV-Controlling auf dem Prüfstand* (S. 1–19). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Krcmar, H., & Leimeister, J.M. (2001). Wie Informationen sinnvoll eingesetzt werden. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 2001(257), 29.
- Krcmar, H., & Reb, M. (2000). Informationstechnologie und strategisches Management. In M. K. Welge, A. Al-Laham, & P. Kajüter (Hrsg.), *Praxis des strategischen Managements Konzepte – Erfahrungen – Perspektiven*. Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Krcmar, H., & Schwarzer, B. (1994). Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung: Gründe, Anforderungen an Werkzeuge und Folgen für die Organisation. In A.-W. Scheer (Hrsg.), *Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung, Grundlagen – Werkzeuge – Anwendungen* (Bd. 53, S. 13–35). Wiesbaden: Gabler.
- Kruchten, P. (2004). *The Rational Unified Process: An Introduction*. Boston: Pearson Education Inc.
- Kühn, F. (2006). Facetten des Projektportfolio-Managements. In M. Hirzel, F. Kühn, & P. Wollmann (Hrsg.), *Projektportfolio-Management: Strategisch und operatives Multi-Projektmanagement in der Praxis* (S. 45–55). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Kupper, H. (2001). *Die Kunst der Projektsteuerung: Qualifikation und Aufgaben eines Projektleiters* (9. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Lammers, M. (2004). Make, Buy or Share. *Wirtschaftsinformatik*, 46(3), 204–212.
- Lee, H.-S. (1999). Automatic Clustering of Business Processes in Business Systems Planning. *European Journal of Operational Research*, 114(2), 354–362.
- Lee, R. G., & Dale, B. G. (1998). Business process management: a review and evaluation. *Business Process Management Journal*, 4(3), 214–225.
- Lehner, F. (1989). *Wartung und Nutzung von Anwendungssystemen: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung*. Arbeitspapier, Bd. 89.01. Linz: Institut für Wirtschaftsinformatik und Organisation der Johannes-Kepler-Universität Linz.
- Lehner, F., Hildebrandt, K., & Maier, R. (1995). *Wirtschaftsinformatik: Theoretische Grundlagen*. München: Hanser Fachbuchverlag.
- Leung, H., & Fan, Z. (2002). *Software cost estimation*. <https://www.st.cs.uni-saarland.de/edu/empirical-se/2006/PDFs/leung.pdf>. Zugegriffen: 23.08.2013.
- Ley, T., Jurisch, M., Wolf, P., & Krcmar, H. (2012). *Kriterien zur Leistungsbeurteilung von Prozessen: Ein State-of-the-Art. Konferenzbeitrag* In D. C. Mattfeld & S. Röber-Bissantz (Hrsg.), *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012*. Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik.
- Limam Mansar, S., & Reijers, H. A. (2007). Best practices in business process redesign: use and impact. *Business Process Management Journal*, 13(2), 193–213.
- Litke, H.-D. (2007). *Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen; evolutionäres Projektmanagement* (5. Aufl.). München: Hanser.
- Lillrank, P. (2003). The quality of standard, routine and nonroutine processes. *Organization Studies*, 24(2), 215–233.
- Londeix, B. (1987). *Cost Estimation for Software Development*. Wokingham, UK: Addison-Wesley Longman.
- Loshin, D. (2008). *Master Data Management*. Elsevier LTD, Oxford: Morgan Kaufmann.
- Macharzina, K., & Wolf, J. (2012). *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen. Konzepte – Methoden – Praxis* (8. Aufl.). Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Maizlish, B., & Handler, R. (2005). *IT Portfolio Management – Unlocking the Business Value of Technology*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Mannmeusel, T. (2010). EAM im Mittelstand. In J. H. Keuntje, & R. Barkow (Hrsg.), *Enterprise Architecture Management in der Praxis*. Düsseldorf: Symposion Publishing.
- Martin, R., Mauterer, H., & Gemünden, H.-G. (2002b). Systematisierung des Nutzens von ERP-Systemen in der Fertigung. *Wirtschaftsinformatik*, 44(2), 109–116.
- Masak, D. (2006). *IT-Alignment. IT-Architektur und Organisation*. Berlin: Springer-Verlag.

- Matthes, F., & Wittenburg, A. (2004). *Softwarekarten zur Visualisierung von Anwendungslandschaften und ihrer Aspekte*. München: Technische Universität München.
- Matthes, F., Buckl, S., Leitel, J., & Schweda, C. M. (2008). Die Enterprise Architecture Management Tool Survey 2008. *Information Systems Journal*, 19, 1–376.
- McKeen, J. D., Guimaraes, T., & Wetherbe, J. C. (1994). A Comparative Analysis of MIS Project Selection Mechanisms. *Data Base*, 25(3), 19–39.
- Meier, A. (1994). Ziele und Aufgaben im Datenmanagement aus der Sicht des Praktikers. *Wirtschaftsinformatik*, 36(5), 455–464.
- Melão, N., & Pidd, M. (2000). A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. *Information Systems Journal*, 10(2), 105–129.
- Melchert, F., Schwinn, A., & Herrmann, C. (2003). *Das Common Warehouse Metamodel – ein Referenzmodell für Data-Warehouse-Metadaten*. Konferenzbeitrag GI Jahrestagung, München 2003. Innovative Informatikanwendungen, Bd. 1. (S. 254–258). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Mendel, T., & Takahashi, S. (2007). *2007 Enterprise IT Budget Outlook*. Europe: Forrester Research.
- Mertens, P., & Knolmayer, G. (1998). *Organisation der Informationsverarbeitung: Grundlagen – Aufbau – Arbeitsteilung*. (3. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Messerschmidt, M., Schülein, P., & Murnleitner, M. (2008). *Der Wertbeitrag der IT zum Unternehmenserfolg: Manage IT as a business*. Stuttgart: PricewaterhouseCoopers AG WPG.
- Münstermann, B., Eckhardt, A., & Weitzel, T. (2010). The performance impact of business process standardization – an empirical evaluation of the recruitment process. *Business Process Management Journal*, 16(1), 29–56.
- Murer, S., Worms, C., & Furrer, F. F. (2008). Managed Evolution. *Informatik Spektrum*, 31(6), 537–547.
- Muschter, S., & Österle, H. (1999). *Investitionen in Standardsoftware: Ein geschäftsorientierter Ansatz zur Nutzenmessung und -bewertung*. Konferenzbeitrag Electronic Business Engineering/4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik. (S. 443–468).
- Nagel, K. (1988). *Nutzen der Informationsverarbeitung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Nagel, K. (1990). *Nutzen der Informationsverarbeitung* (2. Aufl.). München: Oldenbourg Verlag.
- Niemann, K. D. (2005). *Von der Unternehmensarchitektur zur IT-Governance*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag.
- Nikisch, P. (2008). *IT-Portfoliomanagement: Entwurf und Implementierung eines Verfahrens zur Bewertung von IT-Portfolios*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Nordsieck, F. (1931). *Grundlagen der Organisationslehre*. Stuttgart: Poeschel.
- Nordsieck, F. (1972). *Betriebsorganisation : Lehre und Technik* (2. Aufl.). Stuttgart: Poeschel.
- Obermeier, M., Wolf, P., & Krcmar, H. (2013). *Anforderungen an ein EAM-Konzept für die öffentliche Verwaltung in Deutschland – Eine Fallstudie*. Konferenzbeitrag 11. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik. (S. 895–910), Leipzig.
- Oliver, D., Romm, C. (2002). Justifying enterprise resource planning adoption. *Journal of Information Technology*, 17(4), 199–213.
- OMG (2003). *Common Warehouse Metamodel (CWM) Specification*, Volume 1, Version 1.1, formal-03-03-02: Object Management Group.
- Österle, H. (1990). Integrierte Standardsoftware: Entscheidungshilfen für den Einsatz von Softwarepaketen. In H. Österle (Hrsg.), *Integrierte Standardsoftware: Entscheidungshilfen für den*

- Einsatz von Softwarepaketen, Band 2: Auswahl, Einführung und Betrieb von Standardsoftware* Halbergmoos: AIT Verlags GmbH.
- Österle, H., Brenner, W., & Hilbers, K. (1991). *Unternehmensführung und Informationssystem: Der Ansatz des St. Galler Informationssystem-Managements* (2. Aufl.). Stuttgart: Vieweg+Teubner Verlag.
- Österle, H., Brenner, W., & Hilbers, K. (1992). *Unternehmensführung und Informationssystem: Der Ansatz des St. Galler Informationssystem-Managements*. Stuttgart: Teubner.
- Osterloh, M., & Frost, J. (2006). *Prozessmanagement als Kernkompetenz: Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können*. (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Parkinson, C. N. (1957). *Parkinson's Law, and Other Studies in Administration*. Boston: Houghton Mifflin.
- Perens, B. (1999). „The open source definition.“ In C. Dibona, S. Ockman, & M. Stone (Hrsg.), *Opensources: Voices from the open source revolution* (S. 171–188). Sebastopol: O'Reilly.
- Picot, A., & Rohrbach, P. (1995). Organisatorische Aspekte von Workflow-Management-Systemen. *Information Management*, 10(1), 28–35.
- Picot, A., Reichwald, R., & Wigand, R. T. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation und Management* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Pigoski, T. M. (1996). *Practical Software Maintenance: Best Practices for Managing Your Software Investment*. New York: John Wiley & Sons.
- Pohl, K. (2008). *Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Popfinger, C. (2007). *Enhanced Active Databases for Federated Information Systems*. Dissertationsschrift, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.
- Porkert, K. (2012). Entscheidungskonzept für die Transformation einer IT-Landschaft durch Cloud-Service-Einsatzszenarien. In T. Barton, B. Erdlenbruch, F. Herrmann, C. Müller, & J. Schuler (Hrsg.), *Herausforderungen an die Wirtschaftsinformatik: Management und IT*. Berlin: Verlag News & Media.
- Project Management Institute (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (4. Aufl.). Pennsylvania: Project Management Institute.
- Puchan, J. (1993). *Strategische Informationssystemplanung*. Aachen: Shaker.
- Raymond, E. S. (1999). *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Sebastopol: O'Reilly.
- Rehäuser, J. (1999). *Prozeßorientiertes Benchmarking im Informationsmanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Richardson, G. L., Jackson, B. M., & Dickson, G. W. (1990). A principles-based Enterprise Architecture: Lessons from Texaco and Star Enterprise. *MIS Quarterly*, 14(4), 385–403.
- Riedl, J. E. (1990). *Projekt-Controlling in Forschung und Entwicklung: Grundsätze, Methoden, Verfahren, Anwendungsbeispiele aus der Nachrichtentechnik*. Berlin: Springer-Verlag.
- Rosemann, M., & vom Brocke, J. (2010). The six core elements of business process management. In vom Brocke, J., Rosemann, M. (Hrsg.), *Handbook on Business Process Management 1* (S. 107–122). Berlin Heidelberg: Springer.
- Rudolph, S., Pracht, B., Taranovych, Y., Walter, S., & Krcmar, H. (2004). *Erfolgskriterien in Projekten: eine empirische Studie zur Situation des Projektmanagements in digitalen Produktionen*.

- Konferenzbeitrag Konferenz zur Zukunft im Projektmanagement – InterPM 2004. (S. 27–54), Glashütten.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytical hierarchy process. *International Journal of Service Science*, 1(1), 83–98.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*. New York: Springer-Verlag.
- SAP AG (2003). SAP R/3 Software und Services. Preis- und Konditionenliste. Version 1.0A (gültig ab 01.05.2003).
- Sarkis, J., & Sundarraj R. R. (2008). ERP-Enabled Business Process Reengineering: Implications from Texas Instruments. In Grover, V., & Markus, M. L. (Hrsg.), *Business process transformation. Volume 9*. Armonk, NY: ME Sharpe
- Sassone, P. G. (1987). Cost-benefit methodology for office systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 5(3), 273–289.
- Sassone, P. G. (1988). Cost Benefit Analysis of Information Systems: A Survey of Methodologies. In R. Allen (Hrsg.), *Proceedings of the Conference on Office Information Systems* (S. 126–133). Palo Alto, California, USA: AMC Press.
- Scheer, A.-W. (1998). *Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse* (4. Aufl.). Studienausgabe. Berlin: Springer-Verlag.
- Schekkerman, J. (2008). *Enterprise Architecture Good Practices Guide – How to Manage the Enterprise Architecture Practice*. Victoria: Trafford.
- Scheuch, R., Gansor, T., & Ziller, C. (2012). *Master Data Management: Strategie, Organisation, Architektur*. Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- Schlageter, G., & Stucky, W. (1983). *Datenbanksysteme: Konzepte und Modelle*. Stuttgart: Teubner.
- Schmelzer, H. J., & Sesselmann, W. (2008). *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufrieden stellen – Produktivität steigern – Wert erhöhen* (6. Aufl.). München: Hanser.
- Schöenherr, M. (2009). Towards a Common Terminology in the Discipline of Enterprise Architecture. In *Service-Oriented Computing–ICSOC 2008 Workshops* (S. 400–413). Berlin Heidelberg: Springer.
- Schönwälder, S. (1997). *Portfoliomanagement für betriebliche Informationssysteme: Ein computergestützter Ansatz zur partizipativen Einführung und Gestaltung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Schreiber, J. (2003). *Beschaffung von Informatikmitteln: Kriterien-Pflichtenheft-Bewertung*. (4. Aufl.). Bern: Haupt.
- Schulte, R. W. (2002). *Predicts 2003: Enterprise Service Buses Emerge*. Inc: Gartner.
- Schumann, M. (1992). *Betriebliche Nutzeffekte und Strategiebeiträge der großintegrierten Informationsverarbeitung*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schwarzer, B. (1994). Die Rolle der Information und des Informationsmanagements in Business Process Re-Engineering Projekten. *Information Management*, 9(1b), 30–35.
- Schwarzer, B. (2009). *Einführung in das Enterprise Architecture Management: Verstehen – Planen – Umsetzen*. Norderstedt: Books on Demand.
- Schwarzer, B., & Krcmar, H. (1995). *Grundlagen der Prozeßorientierung: Eine vergleichende Untersuchung in der Elektronik- und Pharmaindustrie*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

- Schwarzer, B., & Krcmar, H. (2014). *Wirtschaftsinformatik: Grundzüge der betrieblichen Datenverarbeitung* (5. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Seibt, D. (2001). Vorgehensmodell. In P. Mertens (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 498–500). Berlin: Springer-Verlag.
- Sekatzek, E. P. S. (2009). *Einsatzentscheidung und -steuerung von SAP Standard Business Software in der deutschen Automobilindustrie: Konzeption und Implementierung eines Kennzahlensystems zur Steuerung von SAP-Landschaften*. München: WiKu-Verlag.
- Shepperd, M., Schofield, C., & Kitchenham, B. (1996). *Effort estimation using analogy. ICSE '96 – 18th international conference on Software engineering* (S. 170–178). Washington, DC: IEEE Computer Society.
- Sneed, H. M. (1996). Schätzung der Entwicklungskosten von objektorientierter Software. *Informatik-Spektrum*, 19, 133–140.
- Sneed, H. M. (2005). *Software-Projektkalkulation – Praxiserprobte Methoden der Aufwandsschätzung für verschiedene Projektarten*. München: Hanser Verlag.
- Sommerville, I. (2012). *Software Engineering* (9. Aufl.). München: Pearson Studium.
- Stahlknecht, P., & Hasenkamp, U. (2005). *Einführung in die Wirtschaftsinformatik* (11. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Standish Group (2009). *CHAOS Summary 2009*. Boston: The Standish Group International, Inc.
- Starke, G. (2011). *Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden* (5. Aufl.). München: Carl Hanser Verlag.
- Staw, B. M. (1997). The Escalation of Commitment: An Update and Appraisal. In Z. Shapira (Hrsg.), *Organizational and Decision Making* (S. 191–215). Cambridge: Cambridge University Press.
- Steinbeck, H.-H., & Nihon-HR-Kyokai (1994). *CIP-Kaizen-KVP: Die kontinuierliche Verbesserung von Produkt und Prozeß*. Landsberg: Verl. Moderne Industrie.
- Stickel, E. (1999). *Die Bewertung von IV-Entwicklungsprojekten mit Methoden der Optionspreistheorie. Electronic Business Engineering 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*. (S. 685–708).
- Taranovych, Y., Rudolph, S., Förster, C., & Krcmar, H. (2006). Webbasiertes Projekt-Coaching. Unterstützung von Coaching-Dienstleistungen über das Interne. In H. Krcmar (Hrsg.), *Webbasiertes Projekt-Coaching*. Lohmar-Köln: Josef EUL Verlag.
- The Agile Alliance (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <http://agilemanifesto.org>. Zugriffen: 18.06.2004
- The Open Group (2011). *Open Group Standard TOGAF Version 9.1*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Thommen, J. P., & Achleitner, A. K. (2006). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Tiemeyer, E. (2013). Enterprise Architecture Management (EAM) – IT-Architekturen erfolgreich planen und steuern. In E. Tiemeyer (Hrsg.), *Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis*. München: Carl Hanser Verlag.
- Tozer, E. E. (1988). *Planning for effective Business Information Systems*. Oxford: Pergamon Press
- Vasconcelos, A., da Silva, M. M., Fernandes, A., & Tribolet, J. (2004). *An Information System Architectural Framework for Enterprise Application Integration*. Konferenzbeitrag 37th Hawaii International Conference on System Sciences (S. 181c–181c). Hawaii: IEEE Computer Society Press.

- Venturi, R., Scott Brown, D., & Inzeriour, S. (1979). *Lernen von Las Vegas*. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.
- Vigenschow, U., & Weiss, C. (2003). Das Essenzschritt-Verfahren: Aufwandsschätzungen auf der Basis von Use-Cases. *Objektspektrum*, 2, 40–45.
- Vitruvius (1996). *Vitruvii de architectura libri decem = Zehn Bücher über Architektur – Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Curt Fensterbusch* (5. Aufl.). Darmstadt: Primus-Verlag.
- Walsh, K. R. (2003). Analyzing the application ASP concept: technologies, economies, and strategies. *Communications of the ACM*, 46(8), 103–107.
- Walter, S., Stephan, J., Junginger, M., & Krcmar, H. (2003). Potenziale des Coaching beim Management von IT-Projekten. *Information Management & Consulting*, 18(4), 17–24.
- Weiß, D., & Zerbe, S. (1995). Verbindung von Prozeßkostenrechnung und Vorgangssteuerung: Überlegungen und Denkanstöße. *Controlling*, 7(1), 42–46.
- Wieczorek, H. W., & Mertens, P. (2009). *Management von IT-Projekten: Von der Planung zur Realisierung* (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Wieczorek, H. W., & Mertens, P. (2010). *Management von IT-Projekten: Von der Planung zur Realisierung* (4. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Wieczorek, H. W., & Mertens, P. (2011). *Management von IT-Projekten – Von der Planung zur Realisierung* (4. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Wilderman, B. (2002). *Being Precise About ERP Pricing*. <http://www.metagroup.com/us/displayArticle.do?oid=31535&fmt=lpt>. Zugegriffen: 21.06.2004.
- Winter, R. (2009). *Management von Integrationsprojekten – Konzeptionelle Grundlagen und Fallstudien aus fachlicher und IT-Sicht*. Berlin: Springer-Verlag.
- Wittenburg, A. (2007). *Softwarekartographie: Modelle und Methoden zur systematischen Visualisierung von Anwendungslandschaften*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Wittges, H. (2005). *Verbindung von Geschäftsprozessmodellierung und Workflow-Implementierung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- WKWI. (1994). Profil der Wirtschaftsinformatik, Ausführungen der Wissenschaftlichen Komission der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 36(1), 80–81.
- Wollmann, P. (2006). Projektportfolio-Management im Kontext der Strategischen Planung. In M. Hirzel, F. Kühn, & P. Wollmann (Hrsg.), *Projektportfolio-Management: Strategisch und operatives Multi-Projektmanagement in der Praxis* (S. 21–34). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Wolter, R., & Haselden, K. (2006). *The What, Why, and How of Master Data Management*. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb190163.aspx>. Zugegriffen: 02.03.2013.
- Zangemeister, C. (1970). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik*. München: Wittemann-Verlag.
- Zarnekow, R., Scheeg, J., & Brenner, W. (2004). Untersuchung der Lebenszykluskosten von IT-Anwendungen. *Wirtschaftsinformatik*, 46(3), 6.

Angesichts stetig sinkender Hardwarepreise scheint die Frage berechtigt, ob es überhaupt noch Sinn ergibt, Zeit und Aufmerksamkeit gut bezahlter Manager für das Management von *Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)* aufzuwenden. Wäre es nicht ökonomisch, Hardware je nach aktuellem Bedarf zu beschaffen, ohne weitergehende Strategien zu entwickeln?

Zunächst bedeuten sinkende Stückkosten einzelner Hardware-Bestandteile nicht, dass in der Summe keine Kosten entstehen. Auch wenn der Einkauf eines einzelnen Stücks Hardware immer günstiger wird, so wird es doch andererseits auch immer häufiger eingesetzt. Die entstehenden Kosten dürfen daher nicht vernachlässigt werden. So entspricht der Anteil der Hardwarekosten branchenübergreifend knapp einem Fünftel der Gesamtausgaben für IT (Smith und Potter 2009).

Bei tieferer Prüfung ist auch zu untersuchen, ob die gestellte Frage für das Management von Informations- und Kommunikationstechnik überhaupt relevant ist. Diese Überlegungen implizieren, dass Informations- und Kommunikationstechnik ausschließlich aus Hardware besteht, und dass der Aspekt der Anschaffungskosten eine zentrale Rolle im IKT-Management spielt. Sinn und Aufgabe von *IKT-Management* werden offenbar, wenn man fragt:

- Besteht Informations- und Kommunikationstechnik ausschließlich aus Hardware?
- Ist der Aspekt der Anschaffungskosten wirklich zentral für das IKT-Management?

Die Antwort auf beide Fragen lautet „Nein“. Management der IKT bedeutet weitaus mehr als die Anschaffung von Hardware. Vielmehr stellen sich u. a. folgende Fragen:

- Welche Ziele verfolgt das IKT-Management?
- Was ist die übergeordnete Aufgabe des IKT-Managements?
- Welche Ansätze des IKT-Managements existieren?

Ziel dieses Kapitels ist es, diese Fragen zu klären.

Der Technologiebegriff und seine Abgrenzung zum Technikbegriff wurden bereits in Abschn. 2.2 besprochen. Technik umfasst demnach:

- die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme);
- die Menge der menschlichen Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen;
- die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden (Hubig und Ropohl 1994, S. 3/101).

Bevor Softwareanwendungen in einem Unternehmen installiert und genutzt werden können, müssen technische und organisatorische Voraussetzungen erfüllt, d. h. die benötigte Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden.

Betrachtet man die technische Infrastruktur genauer, wird deutlich, dass sie modular und vernetzt aufgebaut ist. Aus Sicht des Anwenders gibt es Basistechnik (z. B. Betriebssystem, CPU, Festplatten oder Netzwerkkabel), deren interner Aufbau für den Anwender von untergeordneter Bedeutung ist und die für die Bereitstellung der Basisfunktionalitäten – Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation – benötigt werden.

Aus den Definitionen der vorangegangenen Kapitel ergeben sich für die Erklärung, was unter dem Management der Informations- und Kommunikationstechnik zu verstehen ist, die Aufgaben des Managements der bereits im Einsatz befindlichen IKT sowie das Management neuer IKT für den potenziellen Einsatz im Unternehmen. Letzteres entspricht der Auffassung vom Management von Technik als organisatorischem Lernprozess zur Aneignung der Technik, inklusive der Beobachtung von Märkten von (noch) unternehmensfremder Technik.

► Das **Management der Informations- und Kommunikationstechnik** umfasst:

1. Das Management der bereits im Unternehmen im Einsatz befindlichen IKT.
2. Das Management neuer IKT für den potenziellen Einsatz im Unternehmen.

Vor dem Hintergrund, dass Führungskräfte kaum über ausreichend Zeit verfügen, regelmäßig ihr Wissen bezüglich der IKT zu vertiefen sowie aktuelle Techniktrends zu studieren, besteht ein Bedarf für einfache Verfahren zur Unterstützung der IKT-Beobachtung und -Beurteilung. Zentrale Überlegung des *Modells der Technikauswirkungen* nach Bakopoulos (1985) ist, dass eine Unternehmensleitung nicht jeden Bereich der Technik im Detail und fortwährend zu beurteilen braucht. Aus dem Modell sollten jedoch die sich eröffnenden Potenziale der IKT ableitbar sein, die tatsächlich zu beachten sind.

Nach Bakopoulos lässt sich die IKT durch die Dimensionen *Leistung* und *Funktionen* charakterisieren. Die einzelnen Techniken der IKT im Bereich Hardware und Software als auch deren einzelne Nutzungsformen liefern ganz bestimmte Funktionen, die nach den Eigenschaften Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation unterschieden werden. Bezuglich der Leistung ist zu differenzieren, in welcher Kapazität, in welcher Qualität und zu

		Funktionen der IKT		
		Speicherung	Verarbeitung	Kommunikation
Trends für IKT Anwendungen	Kapazität	Umfang der Datenbasis 	Umfang der System-Funktionen 	Größe des Netzwerks, Population 
	Qualität	Angemessenheit der Daten 	Benutzer-freundlich-keit 	Angemesenheit der Medien 
	Stückkosten	Kosten der Daten-verwaltung 	Kosten per -Nutzer -Transaktion 	Kosten per -Nachricht -Nutzer 

Abb. 7.1 Modell der Technikauswirkungen nach Bakopoulos (Quelle: In Anlehnung an Bakopoulos 1985)

welchen Stückkosten die IKT die Funktionen bereitstellt (vgl. Abb. 7.1). Ein Modell, das diese Daten zu liefern vermag, wäre im Sinne einer Minimalkostenkombination nutzbar und würde aus den resultierenden Leistungsänderungen die relevanten Trends für IKT-Anwendungen aufzeigen. Von Interesse ist nicht jede der Veränderungen der einzelnen Technik, sondern wie die Trends zusammenhängen, welche Gesamtwirkungen sich auf den IKT-Märkten durch die Einzeländerungen (etwa durch extrem kleine Rechnerarchitekturen kombiniert mit anderen Software-Entwicklungsmethoden) entfalten.

Die Bedeutung, die dem Management der Informations- und Kommunikationstechnik zukommt, lässt sich nicht nur aus der Tatsache ableiten, dass für viele Unternehmen die Investitionen in IKT die größte Einzelausgabe (in der Dienstleistungsbranche häufig 50 % der Investitionen) darstellen. Die effiziente und effektive Nutzung von IKT spielt darüber hinaus für viele Unternehmen eine zentrale Rolle bei der Erreichung ihrer Geschäftsziele (Weill und Broadbent 1998).

Der Stellenwert des Managements der IKT ergibt sich daher aus dem Einfluss der verwendeten und verwendbaren, d. h. verfügbaren, jedoch bislang nicht im Unternehmen verwendeten, IKT auf die Kostenstruktur der Informationsverarbeitung, auf die Nutzbarkeit von Applikationen, auf Entwicklungsmöglichkeiten des Unternehmens und auf Änderungen im Geschäftsmodell des Unternehmens.

- Ziel des **IKT-Managements** ist es, durch den effektiven und effizienten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik einen Beitrag zur Steigerung des Unternehmenswertes zu leisten.

Aus diesem Ziel lassen sich in der Operationalisierung einzelne Aufgaben ableiten. Wie aber sehen diese Aufgaben des IKT-Managements, die zur Erreichung dieses Ziels führen sollen, genauer aus? Welche Ansätze zur Bewältigung dieser Aufgaben gibt es? Die Disziplin des *Technikmanagements* („Management of Technology“, MOT) kann hierzu Erkenntnisse für das IKT-Management liefern (Zahn 1995).

Technikmanagement

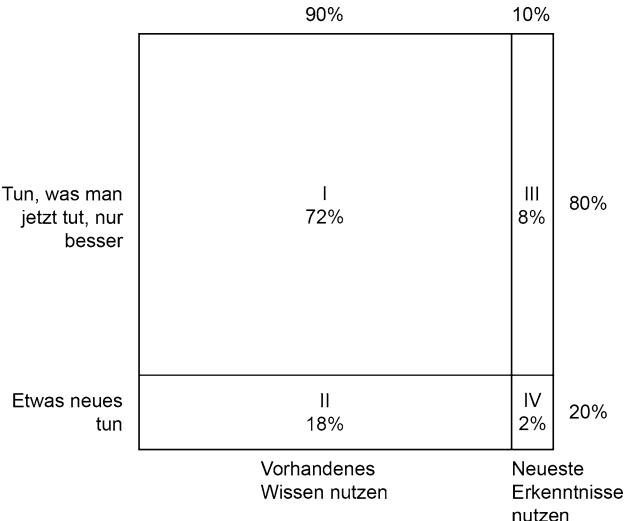
Das Technikmanagement befasst sich primär mit dem Einsatz bestehender Technik. Laut Aussagen von Führungskräften ist es möglich, 90 % der IKT-bezogenen Probleme mit bereits etablierter Technik zu lösen. „Leading edge“-Technik sei nur für die restlichen 10 % notwendig (Phillips 2001, S. 8–12).

Abbildung 7.2 stellt die sich daraus ableitbaren Arten von technischen Produkten dar:

- Quadrant I: Produkte, die bereits etablierte Technik nutzen, um die Effizienz der bereits im Unternehmen etablierten Tätigkeiten zu verbessern.
- Quadrant II: Produkte, die bereits etablierte Technik nutzen, um dem Unternehmen den Schritt zu neuen Tätigkeitsfeldern zu ermöglichen.
- Quadrant III: Produkte, die neue Technik nutzen, um die Effizienz der bereits im Unternehmen etablierten Tätigkeiten zu verbessern.
- Quadrant IV: Produkte, die neue Technik nutzen, um dem Unternehmen den Schritt zu neuen Tätigkeitsfeldern zu ermöglichen.

Betrachtet man nun die Quadranten I und II, so kann man diese Techniken nochmals aufteilen in solche, die bereits im Unternehmen im Einsatz sind und solche, die (noch) nicht genutzt werden. Das Verbesserungspotenzial liegt in diesem Fall sowohl in der effizienteren oder neuen Nutzung bereits im Unternehmen befindlicher Produkte als auch

Abb. 7.2 Verbesserungspotenziale für ein Unternehmen
(Quelle: Phillips 2001, S. 12)



in der Anschaffung von Produkten, die bereits etablierte Technik nutzen, aber noch nicht im Unternehmen eingesetzt werden. Aufgabe des Technikmanagements ist es, die effiziente und effektive Techniknutzung im Unternehmen zu ermöglichen sowie sich einen Marktüberblick zu verschaffen und das Potenzial von bereits auf dem Markt etablierten Produkten einzuschätzen.

Ein Unternehmen muss darüber hinaus in der Lage sein, die Bedeutung neuer Technik für das eigene Unternehmensgeschehen zu erkennen (III und IV). Dabei spielen sowohl die Wahrnehmung der Nutzbarkeit der Technik als auch die Fähigkeiten zur Nutzung eine Rolle. In diesem Zusammenhang sind Fragen der zeitlichen Abfolge der Technikadaptation und des organisatorischen Lernens von zentraler Bedeutung. Auch die Beeinflussung der in Entwicklung befindlichen Technik kann zum Aufgabenbereich des Technikmanagements gezählt werden. Hinsichtlich des Grades der Veränderung unterscheidet man hier zwischen inkrementellen und radikalen Innovationen. Während erstere bestehende Produkte schrittweise und nur geringfügig verbessern, basieren radikale Innovationen auf gänzlich neuen Erkenntnissen (Henderson und Clark 1990).

Aufgaben des IKT-Management

Was lässt sich nun aus diesen Überlegungen zum Technikmanagement im Allgemeinen für das Management der Informations- und Kommunikationstechnik im Speziellen ableiten? Zunächst kann man festhalten, dass sich obige Produktkategorisierung auch auf IKT-Produkte anwenden lässt. Ebenso lässt sich die darauf aufbauende Identifizierung von Aufgaben übertragen. Im Folgenden werden Ansätze zur Bewältigung der Aufgaben des IKT-Managements vorgestellt und dabei die Aufgaben genauer spezifiziert.

► Die **Aufgabe des IKT-Managements** ist es, die IKT-Infrastruktur zu planen, sowie deren effiziente und effektive Implementierung, Nutzung sowie Weiterentwicklung zu steuern und zu kontrollieren.

Teilaufgaben *des IKT-Managements* umfassen insbesondere die Abschätzung

- technischer Entwicklungen und deren Bedeutung für das eigene Unternehmen,
- des komplexen IKT-Markts mit Produkten und Technikanbietern sowie
- der Fähigkeiten des eigenen Unternehmens, Technik anzuwenden bzw. neue Technik zu integrieren.

So ist bspw. abzuwägen, ob eine überlegene Technik, die auch in die IKT-Landschaft des eigenen Unternehmens passen würde, eingeführt werden soll, wenn die Marktposition des Anbieters schwach ist und das Risiko besteht, dass u. U. Support und Weiterentwicklung des Produktes nicht gewährleistet werden können oder die Bereitschaft und Fähigkeit des eigenen Unternehmens, ein neues Produkt anzunehmen, gering ausgeprägt ist. Das IKT-Management bewegt sich daher in einem Spannungsfeld aus Technik, Markt und dem eigenen Unternehmen.

Vergleicht man verschiedene Ansätze des IKT-Managements (Biethahn et al. 2004; Heinrich und Stelzer 2009; Pietsch et al. 2004; Tiemeyer 2013), fällt auf, dass diese sich entweder auf eine technisch orientierte beschreibende Abhandlung des IKT-Managements konzentrieren oder aber strategische Konzepte behandeln, die die Vorgänge der Technikassimilation im Unternehmen unterstützen sollen:

Erstere beschreiben dabei in der Regel die IKT-Grundfunktionen der Verarbeitungs- und Speicherungsformen sowie grundlegende Kommunikationstechnik und -dienste und geben organisatorische Gestaltungshinweise für die Herstellung von IT-basierten Dienstleistungen und Benutzerservice sowie für das Sicherheits- und Katastrophenmanagement. Die zunehmend verbreitete Perspektive Infrastructure as capability unterstreicht dabei die Bedeutung einer funktionierenden und zeitgemäßen IT-Infrastruktur. Hierbei wird die Fähigkeit eines Unternehmens betrachtet, IT-Infrastruktur nicht nur zur Behebung akuter Notwendigkeiten zu beschaffen und einzusetzen, sondern diese langfristig zu planen und auf die Unternehmensentwicklung abzustimmen. Durch diese Perspektive ergeben sich für ein Unternehmen langfristig nicht nur erhebliche Einsparungspotentiale in der Infrastruktur sondern zudem Ansatzpunkte für Prozessoptimierungen und eine erhöhte Flexibilität in der Reaktion auf Marktveränderungen.

Letztere setzen an den Gedanken und Methoden der Führungsaufgabe Innovationsmanagement an. Sie stellen Modelle zur Findung einer IKT-Strategie zur Verfügung, beschreiben und berücksichtigen aber die einzelnen Charakteristika der heute für die Unternehmen wichtigsten relevanten einzelnen IKT oft nur in ungenügendem Maße.

Daher wird IKT-Management hier nicht nur in seiner Bedeutung als Teil des strategischen Managements behandelt, wie etwa bei Heinrich (2002), sondern sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene.

Methoden zur Bewältigung der oben genannten Aufgaben sind u. a. das Technology Roadmapping, die Standardauswahl sowie die Bestimmung von optimalen Ersatzzeitpunkten, welche in Abschn. 7.4.2.2 noch einmal detailliert erläutert werden.

► Methoden des strategischen IKT-Management (vgl. Abschn. 7.4.2.2)

Technology Roadmapping: Dieser Prozess schätzt die Entwicklung von Techniken auf der Grundlage von Expertenwissen ab. Dabei wird untersucht, wie mit den vorhandenen Ressourcen eines Unternehmens die angestrebten Ziele realisiert werden können. Zusätzlich wird die Machbarkeit der gefundenen Realisierungsmöglichkeiten überprüft.

Standardauswahl: Die Methode unterstützt Entscheidungen bezüglich der Implementierung von Standards. Die beschriebenen Modelle bilden das Standardisierungsverhalten von mehreren Akteuren mit mathematischen Beschreibungsmitteln ab.

Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes einer Anwendung: Diese Methode unterstützt mittels betriebswirtschaftlicher Berechnungsverfahren die Bestimmung des optimalen Zeitpunktes für den Austausch bestehender Anwendungen.

Basistechnik dient der Bereitstellung von Basisfunktionalitäten, z. B. sind Netzwerke und Kommunikationsprotokolle Grundlage für digitale Kommunikation. Dieses Kapitel

gliedert sich nach den Basisfunktionalitäten Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation. Weiterhin werden der Technologie-Lebenszyklus und Technikbündel, als Grundlage des IKT-Managements, betrachtet. In jedem Kapitel wird diejenige Basistechnik erklärt, welche die entsprechende Basisfunktionalität unterstützt. Zentrale Fragestellungen dabei sind:

- Was versteht man unter dem Begriff Datenverarbeitung und wie kann dieser Vorgang unter der Berücksichtigung entsprechender spezifischer Anforderungen stattfinden?
- Wie kann die Leistungsfähigkeit der IKT gemessen werden und wie ist der bisherige historische Verlauf der Leistungsfähigkeitssteigerung?
- Wie kann eine neue Betrachtungsweise der IKT helfen, abseits der ökonomischen, auch die ökologischen Aspekte zu berücksichtigen?
- Welche Speichersysteme und -technologien werden aktuell in der Informations- und Kommunikationstechnologie verwendet?
- Wie können Daten kostengünstig und vor dem Hintergrund ständig wachsender Datenvolumen gemanaged werden?
- Welchem Zweck dient Datensicherheit, und mit welchen Mitteln kann diese aktuell sichergestellt werden?
- Welche Kommunikationsnormen und Standardisierungsmaßnahmen regeln die Kommunikationsinfrastruktur und den Kommunikationsaustausch?
- Wie gestaltet sich das Kommunikationsmanagement in den Aufgabenbereichen Netzgestaltung, Netzverwaltung und Netzbetrieb?

Für das IKT-Management ist darüber hinaus bedeutend, wie diese Basisfunktionalitäten innerhalb eines IKT-Systems zusammenwirken. Bei der Betrachtung von IKT-Systemen ist die Unterteilung der Systeme in Speicherungskomponenten, Verarbeitungsformen oder Kommunikationssystemen zu allgemein, das Betrachten und Denken aus bestehenden Produkten und Anwendungen heraus ist zu spezifisch. Aus diesem Grund ist ein zwischen diesen beiden Extremen stehendes Abstraktionsniveau notwendig. Bei diesem als Technikbündel bezeichneten Abstraktionsniveau werden einzelne Ausprägungen der Basistechnik, die den Basisfunktionalitäten zuzuordnen sind, so verknüpft, dass eine bestimmte Funktionalität damit erreicht werden kann. In den folgenden Kapiteln werden zunächst Technikbündel zur Verarbeitung, zur Speicherung und zur Kommunikation beschrieben. Abschnitt 7.5 skizziert dann das Management von Technikbündeln anhand der Beispiele Client-Server Architekturen (vgl. Abschn. 7.5.1) und Web Services (vgl. Abschn. 7.5.2) und beschreibt weitere Möglichkeiten der Kategorisierung von Technikbündeln (vgl. Abschn. 7.5.3).

7.1 Management der Verarbeitung

Aufgabe des *Managements der Verarbeitung* ist es, Veränderungen von Daten zu ermöglichen und diese Veränderungen im Aufgabenzusammenhang zu steuern. Veränderungen sind bspw. die Transformation, Aggregation und Spezifizierung von Daten. Die Verarbeitung findet in Rechnern durch Software statt. In diesem Zusammenhang sind unter anderem folgende Fragen relevant:

- Was bedeutet Management der Verarbeitung und wie kann solch ein Vorgang stattfinden?
- Welche spezifischen Anforderungen sind bei der Ausführung zu berücksichtigen?
- Wie kann die Leistungsfähigkeit der Verarbeitung gemessen werden?
- Wie können neben ökonomischen auch ökologische Aspekte berücksichtigt werden?

Für das IM liegt der Schwerpunkt darin, einen geeigneten Abgleich zwischen den *nutzungsbedingten Verarbeitungsanforderungen* und den *Möglichkeiten der Durchführung des Verarbeitungsbetriebs* unter Verwendung der Anwendungssoftware vorzunehmen.

Nutzungsbedingte Verarbeitungsanforderungen ergeben sich u. a. aus

- der zeitlichen Abwicklung der Verarbeitung,
- der Anzahl der gleichzeitig am System arbeitenden Benutzer,
- der Art der Programmnutzung im Falle von Mehrbenutzersystemen,
- dem Ort des Starts und der Beendigung der Anwendungsprogrammausführung und
- der Herkunft der Daten.

Bei der Durchführung des *Verarbeitungsbetriebs* ergeben sich beispielhaft folgende Entscheidungsalternativen bezüglich der Betriebsart (Stahlknecht und Hasenkamp 2005, S. 70 ff.):

- Single- und Multitasking Betrieb,
- Nutzung von Einprozessor- oder Mehrprozessor-Systemen,
- Online- oder Offline-Betrieb
- lokale Verarbeitung oder entfernte Verarbeitung.

Diese Alternativen werden in Einführungswerken zur Wirtschaftsinformatik (Hansen und Neumann 2005a; Schwarzer und Krcmar 2014; Stahlknecht und Hasenkamp 2005) näher beschrieben. Hier in diesem Buch werden sie nicht aus der technisch-deskriptiven Sicht, sondern aus der gestalterischen Sicht behandelt.

Für den Informationsmanager und für die Anwender ist die Handhabung von Systemen in ihren verschiedenen Betriebsarten weitgehend unproblematisch, auch wenn Unterschiede zwischen Betriebsarten existieren.

Interessante Fragestellungen ergeben sich dort, wo eine Entscheidung über die einzusetzende Betriebsart getroffen werden muss, ohne dass die Handhabungsaspekte der Betriebsart das ausschlaggebende Entscheidungskriterium darstellen. So sind unter anderem Entscheidungen darüber zu treffen, ob höhere Kosten für den Online-Betrieb zu rechtfertigen sind oder ob nicht ein Offline-Betrieb, der zu einer besseren Auslastung führen kann, eine preisgünstigere Verarbeitung ermöglicht, solange die Nutzer auch dadurch zufrieden zu stellen sind. Allerdings hat die gewählte und unterstützte Betriebsart Auswirkungen auf die Systemarchitektur und die Systembereitstellung.

Im Falle der Nutzung vernetzter Rechner kann eine zentrale oder eine verteilte Verarbeitung als eine weitere Betriebsart genutzt werden. Die *Verarbeitungsbedingungen* gestalten sich dann je nach der Herkunft der Daten sowie je nach Ort des Anstoßes und des Abschlusses der Ausführung unterschiedlich.

Die klassische Form der IT, die bis Ende der 60er Jahre üblich war, war die *zentrale Verarbeitung* auf einem Großrechner (engl. Mainframe). Seit Anfang der 70er Jahre und mit dem Beginn der Verarbeitung auf Mikrocomputern hat sich die Möglichkeit zur Unterscheidung zwischen *dezentraler* und *lokaler Verarbeitung* ergeben. Die Möglichkeit der dezentralen Verarbeitung wurde immer stärker genutzt, weil sich mit dieser Form der Verarbeitung bei geringeren Anfangskosten auch kleinere Aufgaben durch die IT unterstützen ließen. Die Nutzer erhielten eine größere Unabhängigkeit vom zentralen System, sei es in der Systemverfügbarkeit oder in der Kontrolle der Verarbeitung. Durch die Dezentralisierung auf viele Mikrocomputer erhöhten sich aber auch die Anzahl der individuell einsetzbaren Verarbeitungsverfahren und die Komplexität bei der Datenpflege. Andererseits ist hierdurch auch eine einfachere Zurechnung der anfallenden IT-Kosten zu konkreten Aufgaben möglich.

Die Verarbeitung von Daten kann zeitlich und örtlich verteilt werden. Die zeitliche Verteilung der Verarbeitung orientiert sich an den Anforderungen der mit der IT zu bewältigenden Aufgabe und an der notwendigen Interaktion mit dem System. Bestehen hohe Anforderungen an die *Aktualität der Daten*, ist die tatsächliche Durchführung der Verarbeitung an Bedingungen geknüpft, die vom Nutzer oder von der Systemumgebung definiert werden. Sind bspw. Plausibilitätskontrollen der Eingaben und Zwischenergebnisse erforderlich oder sollen iterativ Abwandlungen der Verarbeitungsergebnisse erzeugt werden, dann ist eine Verarbeitung im Dialog sinnvoll. Die zeitliche Verteilung der Verarbeitung ist dann an die zeitliche Abfolge des Dialogs. Eine Extremform ist die Realzeitverarbeitung, bei der innerhalb vorgegebener Zeitspannen Ergebnisse vorliegen müssen. Liegt solch eine Interaktionsanforderung nicht vor, kann es zur Realisierung von *Economies of Scale*-Vorteilen sinnvoll sein, die Verarbeitung an bestimmten Zeitpunkten zusammengefasst abzuwickeln, selbst wenn der Stapelbetrieb aus der Aufgabe heraus nicht zwingend erforderlich ist (*Downsizing*).

Für eine zentrale Abwicklung der Verarbeitung spricht vor allem die größere Leistungsfähigkeit der Hardware, wodurch eine bessere Verteilung der Verarbeitungslast möglich wird. Außerdem entsteht ein geringerer Aus- und Fortbildungsaufwand durch die geringere Anzahl von zu qualifizierendem Personal.

Tab. 7.1 Typische Argumente und Gegenargumente der verteilten Verarbeitung (Quelle: Helber 1981)

Gründe für dezentrale Verarbeitung	Gründe für zentrale Verarbeitung
Geringere Anfangskosten	Größere Fähigkeiten der Hardware
Bessere Größenvariation	Bessere Lastverteilung (zeitlich und kapazitativ)
Innovativ	Weniger Datenredundanz
Autonome Nutzer (Motivation)	Höhere Datenintegrität
Einfachere Datenpflege	Anwendung einheitlicher Verarbeitungsverfahren
Individuelle Verarbeitungsverfahren (Programme) anwendbar	Besser qualifiziertes Personal
Zurechenbarkeit der Kosten	Weniger Aus- und Fortbildungsaufwand

Tabelle 7.1 fasst die Überlegungen zusammen, die der Informationsmanager bei Entscheidungen über die örtliche Verteilung der Verarbeitung abzuwägen hat. Diese aus dem Jahr 1981 stammende Auflistung hat in ihrer Aussage auch heute noch unverändert Gültigkeit.

Betrachtet man das Leistungsvermögen von Prozessoren und Rechnern in den verschiedenen Größenklassen, so lässt sich ein klarer Trend hin zu einer Bereitstellung höherer Leistung erkennen, der sich auch in Zukunft fortsetzen wird (vgl. Abschn. 7.1.1).

Diese Kenngrößen beziehen sich zwar im Wesentlichen auf die Leistung der Recheneinheit und nicht auf das IT-System als Ganzes, doch die Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Peripherie lässt ebenfalls erkennen, dass der Informationsmanager mit einer Zunahme der Leistungsfähigkeit der gesamten Hardware rechnen kann. Ähnlich dynamisch entwickeln sich allerdings auch die Leistungsanforderungen der Software und der Nutzer, da der Umfang der Systemfunktionen, der Verarbeitungsnachfragen und des Datenvolumens deutlich ansteigen.

Veränderungen hinsichtlich der *Verarbeitungsqualität* werden sich hauptsächlich bei der Benutzerfreundlichkeit der Verarbeitung ergeben. Die Handhabung der Technik, die besonders von der Oberflächengestaltung der Software mitgeprägt wird, weist eine Entwicklung hin zu einer immer besseren Anpassung an die Nutzerbedürfnisse auf.

Die Preise für Hardware und Software sinken (vgl. Abschn. 7.1.1). Darum weisen auch die Stückkosten der Verarbeitung je Nutzer bzw. je Transaktion einen leicht sinkenden Trend auf. Morton (1991) schätzt, dass die reine Rechnerleistung pro Jahr bei gleich bleibenden Preisen je Einheit um ca. 25 % zunimmt. Das bedeutet, dass für die Investitionsrechnung von fallenden Preisen auszugehen ist. Dies kann zu Verzögerungen und abwartendem Verhalten bei Investitionen führen, da durch abwartendes Verhalten innerhalb kurzer Frist große Einsparungen erzielt werden können. Demgegenüber sind die entgangenen Nutzungspotenziale zu betrachten. Konkret bedeutet dies: wartet der IT-Manager mit notwendigen Investitionen in der Hoffnung für dasselbe Budget in einem kurzen Zeithorizont noch mehr Rechenleistung zu erhalten, kann dies zu einem Engpass auf Nutzerseite führen.

Für die Planung des zukünftigen Verarbeitungsbetriebs sind Trends im Bereich der Rechnertechnik relevant. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2003)

fasst in einer Trendstudie Expertenmeinungen zusammen. Zur Steigerung der Integrationsdichte und der Leistungsfähigkeit von Prozessoren heißt es (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 121):

- „Mit der herkömmlichen Siliziumtechnologie sind auch ohne Ausnutzung von Quanteneffekten noch Verbesserungen der Integrationsdichte für mindestens 10 Jahre zu erzielen. Bis zum Jahr 2013 werden Größenordnungen von etwa zehn Milliarden Transistoren pro Chip erwartet.“
- Vor allem die Integration kryptographischer Funktionen und Signalverarbeitungsfunktionen werden zukünftig an Bedeutung gewinnen. [...]
- Mehrprozessor-Chips werden bis zum Jahr 2008 weit verbreitet sein.
- Prozessoren mit Taktfrequenzen von 50 GHz und mehr werden bis zum Jahr 2012 verbreitet eingesetzt.“

Betrachtet man nun rückwirkend die 2003 beschriebenen Trends, so werden einige Abweichungen von den Erwartungen deutlich. Insbesondere der Trend zu extrem hohen Taktfrequenzen sowie die Packdichte der Transistoren hat sich nicht bewahrheitet – primär aufgrund der extremen Wärme-Emission ab einer Taktfrequenz von 4 GHz. Vielmehr erfolgt die Erhöhung der Rechenleistung durch den großflächigen Einsatz von Mehrprozessor-Chips. Dual- und Quad-Core-Prozessoren gehören in Arbeitsplatzrechnern und Laptops zum State-of-the-Art, während Commodity-Server mit bis zu 48 Cores arbeiten. Hochleistungsrechensysteme beziehen ihre Leistung aus mehreren hundert Prozessoren, die gemeinsam auf verteiltem Arbeitsspeicher arbeiten.

Im Zusammenhang mit der Diskussion um die Leistungsfähigkeit von Prozessoren und die Integrationsdichte wird häufig „Moore’s Law“ erwähnt, das einerseits eine Prognose für die Entwicklung von Integrationsdichte und Prozessorleistung ist, andererseits aber auch Treiber dieser Industrie.

Neben Moore’s Law bilden Trends wie Green IT, Virtualisierung und Grid Computing treibende Kräfte in der IT, weshalb sie in den kommenden Teilkapiteln besprochen werden.

7.1.1 Moore’s Law

1965 stellte *Gordon Moore*, einer der Gründer der Intel Corp., einen Zusammenhang zwischen der Zeit und der Anzahl der Transistoren fest, die sich auf einem Square Inch eines integrierten Schaltkreises befinden. Dieser, als *Moore’s Law* bekannt gewordene Zusammenhang besagt, dass die technische Entwicklung von Mikrochips derart ist, dass sich die Leistungsfähigkeit der Chips etwa alle 12–18 Monate verdoppelt, während sich die Kosten pro Leistungseinheit für die neue Technik um ca. 30 bis 50 % verringern (Moore 1965). Moore sprach zunächst von einem Zeitabstand von 24 Monaten für die Verdoppelung der Anzahl von Transistoren auf einem Mikrochip, revidierte diese Zeitangabe jedoch auf-

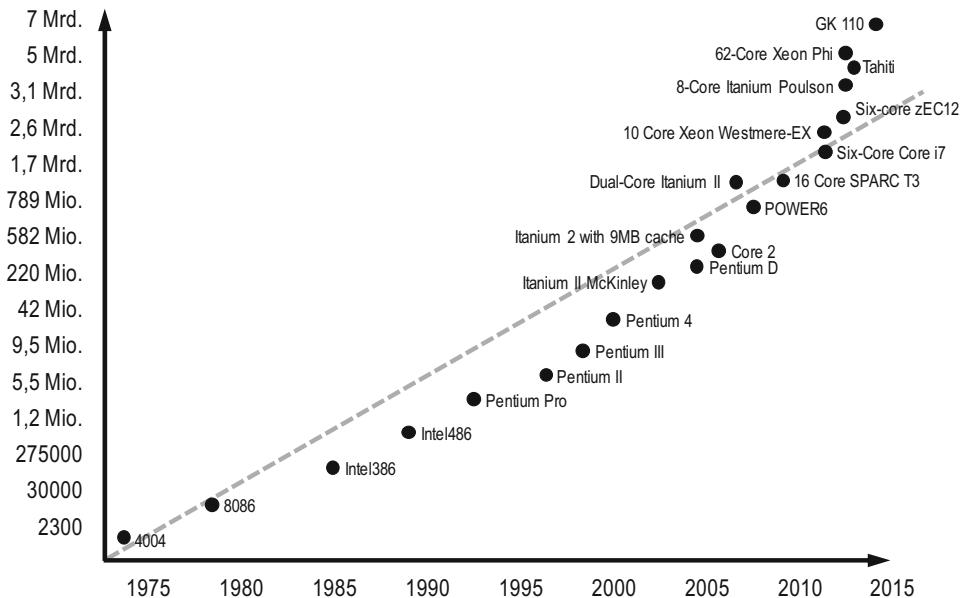


Abb. 7.3 Moores Law bezüglich Anzahl von Transistoren (Quelle: Eigene Darstellung)

grund der enormen Entwicklung einige Jahre später auf 12 Monate. Heutzutage wird der Zeitabstand auf 18 Monate geschätzt. Ein Ende dieser Entwicklung ist trotz vieler gegenteiliger Meinungen mittelfristig noch nicht abzusehen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 112).

Konkret bedeutet dies: Als Moore's Law entstand, hatte der komplexeste Mikrochip 64 Transistoren. Auf heutigen Rechnern befinden sich bereits mehrere Milliarden (vgl. Abb. 7.3).

Obwohl Moore's Law ursprünglich einen empirischen Zusammenhang postulierte, ist es mittlerweile zur Messlatte der Industrie bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit geworden. Gegenwärtige Prozessorhersteller erfüllen Moore's Law indirekt durch die stetige Steigerung der Transistorenanzahl auf den Prozessoren und die stetig fallende Fertigungsgröße solcher Bauteile.

Die Auswirkungen von Moore's Law auf unseren Alltag sind offensichtlich: Der 2000,-€ PC, den wir heute kaufen, wird im nächsten Jahr bei gleicher Funktionalität noch 1000,-€ kosten und wäre dann aber technisch gesehen schon wieder veraltet. Textverarbeitungsprogramme, die in den 1980er Jahren noch auf zwei 5½-Zoll-Disketten gepasst haben, füllen heute eine DVD. Auch die Ablösung der Disketten durch CD-ROMs und DVDs lassen sich indirekt auf Moore's Law zurückführen.

Diese Beispiele sind zwar eingängig, werden der ökonomischen Bedeutung von Moore's Law jedoch nicht gerecht. Moore's Law ist dank des ihm innewohnenden Charakters der selbst erfüllenden Prophezeiung einer der Treiber der Entwicklung der Chipindustrie:

Ihr Wachstum (und damit indirekt auch Moore's Law) ist einer der wichtigsten Faktoren für Wirtschaftswachstum und Wohlstand (Mann 2000, S. 42 ff.).

Neben der Leistungsfähigkeit einzelner Prozessoren sind für das strategische Management der Verarbeitung auch die Entwicklung der Parallel- und Hochleistungsrechner sowie die Verteilung von Ressourcen relevant. Diese Trends lassen sich wie folgt zusammenfassen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 137):

- Parallele und Hochleistungssysteme auf der Basis von Standardprozessoren werden langfristig ebenso weit verbreitet sein wie massiv parallele Desktopsysteme, auch im kommerziellen Umfeld.
- Non Uniform Memory Access (NUMA)-Architekturen werden schon mittelfristig Unified Memory Access (UMA)- und No Remote Memory Access (NORMA)-Architekturen in der Bedeutung abgelöst haben.
- 2013 wird Grid-Computing die bedeutendste Hochleistungsarchitektur darstellen, noch vor Cluster-Computing, das nur mittelfristig eine höhere Bedeutung besitzt. Die Bedeutung von Vektorrechnern wird erheblich abnehmen.
- 2008 werden Höchstleistungsrechner durch den Verbund vieler Einzelrechner mit einer aggregierten Rechenleistung von mehr als einem PetaFlop zur Verfügung stehen.

7.1.2 Green IT

Der Stromverbrauch durch die Nutzung von IT und der Ressourceneinsatz für die Produktion von IKT sind Aspekte mit denen *Green IT* in Verbindung gebracht wird. Eine solche Betrachtungsweise ist seit der Entstehung der Energy Star Initiative im Jahre 1992 präsent. Von der amerikanischen Umweltbehörde EPA (Environment Protection Agency) ins Leben gerufen, wurde die Verordnung 2003 in Europa durch die EU ebenfalls umgesetzt (EU 2003, S. L67/22). Während Energy Star sich allein auf den Strombedarf konzentrierte, entstand parallel dazu im Jahr 2002 die RoHS (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances) Initiative, welche als Ziel die Reduzierung von Schadstoffen in IKT hat.

Während sich die Maßnahmen von Energy Star und RoHS auf die IT selbst konzentrieren, wird in Eberspächer (2008, S. 48) unterschieden zwischen den Maßnahmen durch und außerhalb der IKT und den Maßnahmen in der IKT. Eine sparsamere IKT kann direkt dazu beitragen CO₂ Emissionen zu reduzieren, kann aber auch indirekt eine Reduktion ermöglichen. Zu den Maßnahmen durch und außerhalb der IKT gehören:

- *Nutzung von Büro-IT*: Durch eine bewusste Anschaffung und Nutzung von Büro-IT schätzt die BITKOM (2008) die Energieeinsparpotenziale auf bis zu 75 %. Hierbei ist eine Fokussierung nicht nur auf die Recheneinheiten wie Server selber, sondern auch auf die peripheren Elemente wie die Kühlung und USV, zu legen. Dies bezeichnet man als *Green in der IT*.

- *Nutzung von IKT zur Verbesserung von Abläufen:* Durch den bewussten Einsatz von IKT reduzieren sich Ressourceneinsätze für die täglichen Abläufe, wie z. B. beim Onlinebanking, bei dem Transfers nicht mehr durch Papierformulare, sondern online durchgeführt werden. Auch die Geschäftsprozesse des Unternehmens, wie beispielsweise Produktionsprozesse, können durch einen bewussteren Einsatz von IKT verbessert werden. Die Fokussierung auf Abläufe im und außerhalb des Unternehmens zielt auf die indirekt von der IKT abhängigen CO₂ Emissionen. Dies wird als *Green durch IT* bezeichnet.

Laut Eberspächer (2008, S. 17 ff.) sind die folgenden Themen für die CO₂ Emissionen der IKT verantwortlich:

- *Device Power Consumption:* Die Leistungsaufnahme von Geräten geht mit einer hohen Verlustleistung in Form von Wärme einher.
- *Cooling Systems:* Der hohe Wärmeverlust mancher IKT-Geräte hat den Einsatz von Kühlsystemen zur Folge, welche ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf den Energiekonsum haben.
- *Inefficient Operation:* Heutige IKT ist auf Spitzenlast ausgelegt und hält daher während des Großteils der Zeit Reserven vor, die ungenutzt brach liegen.
- *Ineffective Power Management:* Server-Systeme laufen oft auf voller Leistung, auch wenn die Auslastung dies nicht erfordert – eine Regulierung der Leistungsaufnahme erfolgt oft nicht oder nur in groben Stufen. Eine Steuerung durch Software zur automatischen Anpassung der Leistungsaufnahme bei Nichtbenutzung eines Servers kann dieses Problem lösen.
- *Wasted Power Consumption:* Ein dauerhafter Betriebszustand trägt einen Großteil zur Leistungseffizienz bei. Das Phänomen „Always-On“ muss vermieden werden, um in Zeiten ohne Leistungsanforderungen die Leistungsaufnahme zu reduzieren.
- *Massively Redundant Data Storage:* Daten werden oftmals an vielen Orten redundant vorgehalten. Dies können verschiedene funktionale Ebenen, als auch eigenständige Datenbanken sein.
- *Highly Redundant Network Traffic:* Durch die Vorhaltung von Daten ohne deren tatsächliche Nutzung, oder durch die Versendung von Daten an viele Nutzer, hat sich das Kommunikationsvolumen gesteigert. Auch der Versand von Daten durch ein Netzwerk verbraucht große Mengen an Energie, insbesondere durch Switches, Firewalls und andere Netzwerknoten.

In Eberspächer (2008, S. 12) werden konkrete Maßnahmen zur Unterstützung von Green IT genannt, die folgende Punkte umfassen:

- Verankerung des Ziels Energieeffizienz in der IT-Strategie,
- Dialog mit dem Kerngeschäft und gemeinsame Maßnahmenentwicklung und -bewertung aufbauen,

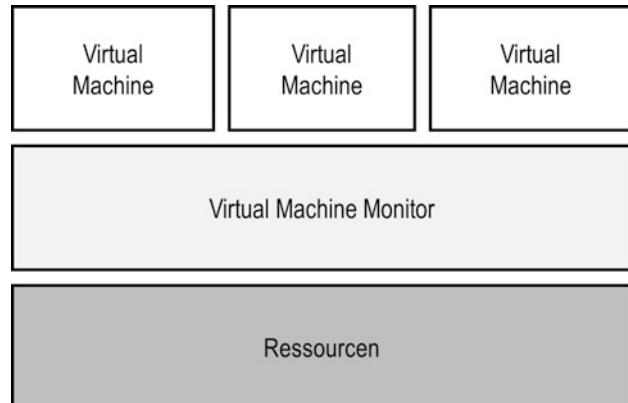
- Energieeffizienz der IT durch Virtualisierung, Green (Out-)Sourcing und intelligente Kühlösungen steigern,
- Innovative IT-Lösungen zur Reduktion des CO₂-Verbrauchs im Kerngeschäft entwickeln,
- geplante Maßnahmen der IKT umsetzen.

Resümierend muss Green IT in die übergeordnete Strategie des Unternehmens eingebettet werden, um im Konglomerat mit weiteren Maßnahmen zur Nachhaltigkeit des Unternehmens beizutragen.

7.1.3 Virtualisierung

Die verbesserte Ressourcennutzung, die Voraussetzung für eine Reduktion von CO₂ Emissionen ist, kann durch *Virtualisierung* erreicht werden. Virtualisierung ist ein bereits lang bekanntes Konzept. Die Ursprünge der Virtualisierung begannen mit IBMs VM/360 Betriebssystem in den 1960er Jahren (Creasy 1981, S. 483). Das Ziel des VM/360 war die Verteilung der verfügbaren Ressourcen eines Servers auf mehrere Benutzer. Abstrahiert man die Idee der Virtualisierung, so bleibt ein einfaches Konzept: die *Trennung von realen Ressourcen und virtuellen Ressourcen*. Whitaker et al. (2002, S. 195 ff.) formuliert Virtualisierung als Technik einer Softwareschicht zum Multiplexen von unter der Softwareschicht liegenden Ressourcen für über der Softwareschicht laufende Programme und Systeme. Multiplexen bedeutet, dass die Softwareschicht die Ressourcen für alle Programme und Systeme bereitstellt und kein Programm oder System die alleinige Hoheit besitzt. Solch eine Softwareschicht nennt man Virtual Machine Monitor oder auch Hypervisor, wohingegen die Container, in denen die Programme oder Systeme ausgeführt werden, Virtual Machines genannt werden (vgl. Abb. 7.4).

Abb. 7.4 Virtualisierung
(Quelle: Eigene Darstellung)



Der Fokus bei VM/360 lag auf der Virtualisierung eines Servers, heute existiert aber eine Vielzahl von Virtualisierungsarten:

- *Servervirtualisierung*: Dies ist die häufigste Form der Virtualisierung, die (emulierte) Hardware in einer isolierten Umgebung bereitstellt. Diese Umgebung nennt man virtuelle Maschine. Ziel der Servervirtualisierung ist unter anderem eine höhere durchschnittliche Auslastung eines einzelnen Servers durch auf ihm laufende virtuelle Maschinen sowie die Erhöhung der Flexibilität.
- *Betriebssystemvirtualisierung*: Hier werden mehrere unabhängige Instanzen des Betriebssystems in einer Art virtueller Maschine ausgeführt. Ziel der Betriebssystemvirtualisierung ist die Isolation von Workloads einzelner Benutzer auf den Servern mit einfachsten Mitteln.
- *Storagevirtualisierung*: Hierbei fokussiert man auf die Abkehr von direkt an einem Server betriebenen Speicher hin zu einem zentralen Speicher, der über eine Infrastruktur an viele Server konnektiert werden kann. Durch die Virtualisierung wird die tatsächliche Storagearchitektur verborgen und der Speicher kann flexibler zur Verfügung gestellt werden.
- *Desktopvirtualisierung*: Dies ist das Bereitstellen eines Desktops für Bürobenutzer über einen zentralen Server ohne einen lokal vorhandenen PC. Der Desktop wird zentral auf einem Server gehostet und somit eine Reduzierung der Stromkosten durch den Ersatz des Desktoprechners mit einem Monitor erreicht.
- *Netzwerkvirtualisierung*: Der Einsatz einer Virtualisierungsschicht erlaubt das dynamische Umverteilen von Netzwerkverbindungen oder auch das neue Aufsetzen von virtuellen Netzwerken ohne Eingriffe in die Hardware. Damit ist es möglich große Netzwerke ohne zusätzliche Hardware zu unterteilen.
- *Applikationsvirtualisierung*: Über die Virtualisierung einer Applikation können Teile der Anwendung in einer abgeschotteten Umgebung laufen. Durch diese Isolation der Applikation kommt es zu weniger Interferenzen mit Betriebssystem und weiteren Applikationen. Somit kann sichergestellt werden, dass Anwendungen auf den Benutzerechnern stabiler lauffähig sind.

Die durch Virtualisierung gewonnene Flexibilität erkauft man durch den zusätzlichen Management-Aufwand, den die eingefügte Schicht verursacht. Weiterhin verändert die Virtualisierung das Performance- und Last-Verhalten der Infrastruktur. Insbesondere im Hochlastbereich ist mit erheblichen Leistungseinbrüchen zu rechnen (Bögelsack 2011).

7.1.4 Grid Computing

Der Begriff *Grid* entstammt der Idee, Ressourcen ähnlich wie Strom, also beinahe überall, jederzeit, in nahezu beliebiger Menge, bei Bedarf und auf Abruf zur Verfügung zu stellen. Die Infrastruktur, die dies ermöglicht, heißt in der Energiewirtschaft im Englischen *Power*

Grid. Die dem *Grid Computing* zugrunde liegende Idee besteht darin, viele Rechner zu Netzen zusammenzuschließen und Ressourcen (Rechenleistung, Speicher, Spezialgeräte etc.) flexibel, nach Bedarf zur Verfügung zu stellen (Foster und Kesselman 1999, S. 17 f.).

Unter verschiedenen Bezeichnungen, wie bspw. *on demand computing* oder *adaptive computing*, werden Techniken für den kommerziellen Einsatz vermarktet, die in der wissenschaftlichen Literatur im Zusammenhang mit *Grid Computing* diskutiert werden.

Dabei werden verschiedene Applikationsarten, die von einem Grid profitieren können unterschieden (Bote-Lorenzo et al. 2003, S. 293 ff; Foster und Kesselman 1999, S. 21 ff.):

- *Distributed Supercomputing*: Im Bereich der Höchstleistungsrechnung können auf der Basis des Grid Ressourcen verwendet werden, die die benötigte Zeit für umfangreiche Berechnung deutlich reduzieren oder u. U. erst möglich machen.
- Im Bereich *High-Throughput Computing* kann auf bislang ungenutzte CPU-Zyklen von einzelnen Rechnern zugegriffen werden, um viele lose zusammenhängende Berechnungen durchzuführen.
- *On-Demand Computing* beschreibt die Nutzung von verteilten Ressourcen, um kurzfristige Ressourcenanforderung auf der Basis des Grid zu erfüllen, die lokal nicht kosteneffizient zur Verfügung gestellt werden können. Der Treiber hinter diesen Anwendungen ist nicht die absolute Rechenleistung (s. Distributed Supercomputing) oder die große Anzahl der zu berechnenden Problemen (s. High-Throughput Computing), sondern Kosteneffizienz.
- *Data-Intensive Computing* befasst sich mit Applikationen, die große Mengen an verteilten Daten verarbeiten und analysieren, die von der Verteilung auf viele Komponenten im Grid profitieren.
- Für das *Cooperative Computing* können sich auf der Basis des Grid neue Möglichkeiten für *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) ergeben. Durch die Verfügbarkeit umfangreicher Ressourcen können neue Funktionen wie „Life-Videoschnitt“ oder Ähnliches integriert werden.

Bei der Gestaltung von Grid-Verbünden spielt die Eigenschaft eine Rolle, dass mit steigender Anzahl der integrierten Einzelsysteme auch der Aufwand für die Verteilung und Koordination von Prozessen und Aufgaben im Grid zunimmt. Dieser Mehraufwand reduziert die nutzbare Performanz des Grid-Verbundes. Deshalb ist eine zentrale Frage bei der Planung und dem Betrieb eines Grid-Systems, ab welcher Größe ein weiterer Ausbau unwirtschaftlich wird und sich die Einbindung weiterer Komponenten in das Grid nicht mehr lohnt.

Die Verwendung eines globalen Grid-Systems sieht vor, dass sich Anwendungen zur Nutzung der vom Grid angebotenen Dienste an diesem anmelden, und über sogenannte Ressource-Broker zu den entsprechenden Ressourcen weitervermittelt werden. Der Benutzer hat keine direkte Interaktion mit den Ressourcen, die er verwendet. Die Verteilung der Aufgaben im Grid kann durch Abstimmung der Ressource-Broker untereinander so erfolgen, dass eine möglichst homogene Auslastung aller integrierten Komponenten erzielt

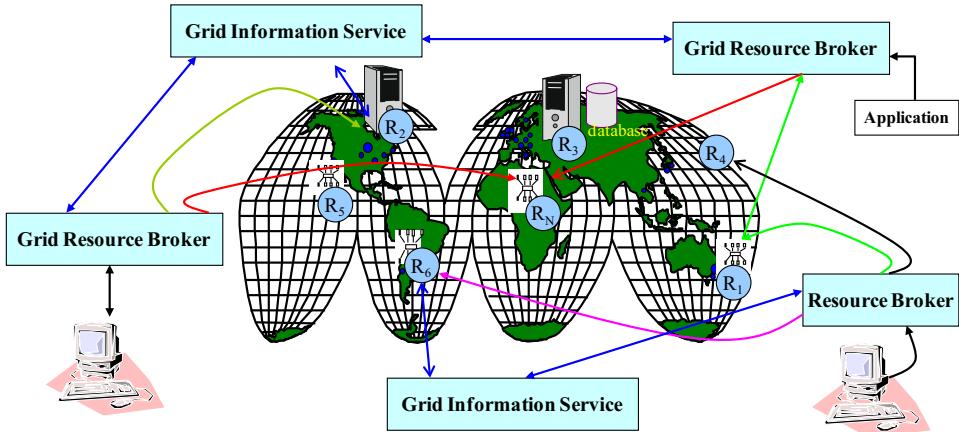


Abb. 7.5 Global Grid (Quelle: In Anlehnung an Buyya 2006, S. 13)

wird. Dadurch werden die vorhandenen Ressourcen optimal ausgelastet und die höchste Leistungsfähigkeit an den Benutzer zurückgeben (vgl. Abb. 7.5).

Grid-Systeme werden in der Regel durch die Anzahl und die Leistungsfähigkeit der verbundenen Komponenten beschrieben und bewertet. Eine Weiterentwicklung entsteht durch die Fokussierung auf die Dienste, die ein Rechner-Verbund oder Grid-System erbringt. Diese Betrachtung wird heute unter den Begriffen „as a Service“ oder „Cloud-Computing“ (siehe Abschn. 10.4.4) diskutiert. Beide Entwicklungen lösen jedoch den Begriff Grid-Computing nicht ab, sondern stellen eine Fortführung des Konzepts dar.

7.1.5 Pervasive Computing

Der Begriff *Pervasive Computing* beschreibt die Vereinfachung alltäglicher Tätigkeiten durch das Bereitstellen von Möglichkeiten für mobile Anwender, diese persönlichen oder geschäftlichen Tätigkeiten mittels tragbarer oder eingebetteter Geräte zu erledigen (Kagal et al. 2001). Angetrieben wird die Entwicklung des pervasive Computing durch die in den letzten Jahren eingetretene flächendeckende Verbreitung der mobilen Internetanwendungen. Einer Studie der Initiative D21, durchgeführt von TNS Infratest, zufolge nutzen 54 % der Deutschen zum aktuellen Zeitpunkt das mobile Internet (Initiative D21 e. V. 2014). Im Verhältnis zum Vorjahr handelt es sich dabei um eine Steigerung um 14 Prozentpunkte.

Diese zunehmende mobile Konnektivität führt zu einer verstärkten Loslösung privater und geschäftlicher Aktivitäten von festen Orten wie beispielsweise dem Arbeitsplatz oder dem heimischen Rechner. Aufgaben werden unterwegs erledigt – entweder zum Füllen von Lücken im Terminkalender, oder zu dem Zeitpunkt, an dem sie anfallen. So bilden die folgenden Aufgaben eine (unvollständige) Aufzählung klassischer Tätigkeiten des pervasive Computing (nach Kagal et al. 2001):

- Anschalten des Lichts in einem Konferenzraum,
- Lesen und Schreiben von Emails,
- Organisieren von Meetings,
- Buchen von Flugtickets,
- Kaufen und Verkaufen von Aktien,
- Online-Banking.

Das pervasive Computing erlaubt neben diesen alltäglichen Tätigkeiten jedoch weiterreichende Möglichkeiten, die insbesondere durch den Zugriff auf Unternehmensdaten und -programme in Echtzeit basieren. So umfasst der Begriff auch das Berechnen von Risiken und das Erstellen von Verträgen durch Außendienstmitarbeiter direkt beim Kunden, das „on-the-fly“-Erstellen von Rentabilitätsanalysen sowie optimale Navigation durch Zugriff auf Online-Verkehrsdaten.

Die Herausforderungen beim pervasive Computing liegen neben der benötigten kontinuierlichen und schnellen Internetverbindung primär in den Bereichen Zugriffsschutz und der Darstellung auf mobilen Endgeräten.

7.1.6 Big Data

Vollständig automatisierte Geschäftstransaktionen, stetig wachsende Kapazitäten der Speichermedien und der Trend, jeden Teilschritt einer Geschäftstransaktion und jede Information über aktuelle und zukünftige Kunden zu speichern, resultieren in einer hoch informativen, jedoch schwer zu beherrschenden Flut von Daten. Im Schnitt verdoppelt sich alle 18 Monate die Menge der gespeicherten Daten (Bughin et al. 2010).

Während die Entwicklung der Speichermedien mit diesem Trend mithält (vgl. Moore's Law, Abschn. 7.1.1) scheitern gängige Algorithmen und Verfahren zur Auswertung an Daten dieses Umfangs. Die Aktivitäten im Bereich *Big Data* befassen sich folglich primär mit der Entwicklung neuartiger Verfahren zur Datenanalyse. Die Aktivitäten umfassen dabei ein weites Feld – neben der Algorithmik fallen auch die Entwicklung neuartigen Middleware-Konzepte wie die In-Memory-Datenbank HANA (Färber et al. 2012) darunter.

Dem Leitfaden des BITKOM Arbeitskreises Big Data (BITKOM 2012) folgend definiert sich Big Data neben dem Datenvolumen auch über die Merkmale Datenvielfalt, Geschwindigkeit und Analytics. Abbildung 7.6 stellt die Merkmale grafisch dar.

Der BITKOM Arbeitskreis definiert die vier Merkmale wie folgt sinngemäß:

- *Datenmenge*: Datenberge von einigen Terabytes bis hin zu Petabytes.
- *Datenvielfalt*: Zunehmende Vielfalt von Datenquellen und Datenformaten führt zu unstrukturierten, semistrukturierten und strukturierten Daten. Unternehmeninterne Daten werden zunehmend um externe Daten ergänzt.

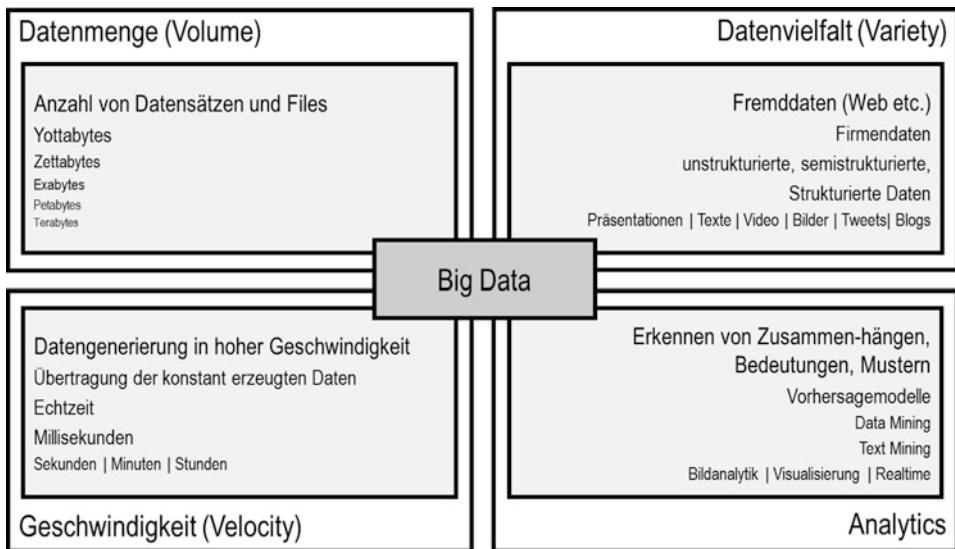


Abb. 7.6 Merkmale von Big Data (Quelle: BITKOM 2012)

- **Geschwindigkeit:** Immer schnellere Auswertung riesiger Datenmengen wird benötigt. Analysen großer Datenmengen in Sekunden wird benötigt, ebenso Datengenerierung und Datenübertragung in hoher Geschwindigkeit.
- **Analytics:** Möglichst automatische Erkennung und Nutzung von Mustern, Zusammenhängen und Bedeutungen. Im Vordergrund stehen die Geschwindigkeit der Analyse sowie die einfache Anwendung.

Der mit Big Data verbundene Aufwand ist hoch, ebenso die Erwartungen an die systematische Analyse großer Daten. Dem BITKOM Leitfaden folgend versprechen sich Unternehmen Vorteile durch Big Data insbesondere in den folgenden Punkten:

- Bessere Information über Informations- und Konsumverhalten von Kunden
- Bessere Aussteuerung von Vertriebs- und Marketingkampagnen
- Geringere Kosten durch optimierte Logistikprozesse
- Bessere Einschätzung von Marktpotentialen und Business Cases

Dem gegenüber stehen Herausforderungen nicht nur technischer Natur. Insbesondere die Gefahr der Verletzung der Privatsphäre steht bei der Auswertung von Nutzer- und Kundenverhalten im Vordergrund (Bollier und Firestone 2010).

Neben der Herausforderungen weist Big Data ein Innovationspotential auf. Die Big Data Management Studie des BMWi zeigt, dass diese Technologie mit unterschiedlichen Branchenschwerpunkten (Top 4), wie der öffentliche Sektor, die Industrie, der Gesundheitssektor sowie das Risikomanagement und das Versicherungswesen ein hohes Poten-

tial in Deutschland aufweisen. Für die Anwendung in der Praxis weist Big Data einen fließenden Übergang zwischen den Branchen auf. Dabei ist es notwendig, dass die einzelnen Branchen stärker, gemeinsamer und interdisziplinärer zusammenarbeiten müssen, um neue Dienstleistungen zu etablieren. Gerade KMUs spielen dabei eine Schlüsselrolle in der Industrie. Hingegen besteht in der Forschung und Entwicklung Bedarf an Algorithmen sowie IKT speziell im Energie- und Industriebereich, wo Sensorik und Logdaten bekanntermaßen immer entscheidender werden (Hoeren et al. 2013).

7.2 Management der Speicherung

Das *Management der Speicherung* dient dem Ablegen und Wiederauffinden von Daten. Das Management der Speicherung beschäftigt sich vor allem mit dem Problem des adäquaten Einsatzes der Speichertechnik, dem logistischen Problem der örtlichen (und zeitlichen) Steuerung der Datenbereithaltung, der Angemessenheit der Daten, sowie der Datensicherheit. Der Begriff Datensicherheit beinhaltet dabei sowohl den Schutz der Daten vor Verlust, als auch deren Verfügbarkeit.

Die bereits in Abschn. 3.1 beschriebene wachsende Informationsflut, sowie Vorgaben über Art und Dauer der Datenvorhaltung durch Gesetzgeber stellen besondere Herausforderungen sowohl an das Management der Speicherung als auch an die kostengünstige und effiziente Organisation der Daten auf den physischen Speichermedien.

7.2.1 Speichertechnik

Die Hauptaufgaben von *Speichertechniken* ist die Bereitstellung von Daten, sowie deren Archivierung. Verschiedene Speichertechniken unterscheiden sich in der Verwendungsform, der Aufzeichnungsform, im Basismaterial des Speichermediums, in der Gestalt des Datenträgers, der Repräsentationsform der Daten, der visuellen Lesbarkeit durch den Menschen, in der Transportierbarkeit, Lagerfähigkeit, Aufzeichnungshäufigkeit, Speicherkapazität, Zugriffszeit, im Preis für den Datenträger sowie im Preis für das Aufzeichnungs- und Lesegerät. Hansen und Neumann (2005b) beschreiben die technischen Unterschiede der unterschiedlichen Datenträgertypen von Speichertechnik im Detail.

Für Unternehmen zählen Informationen und damit die ihnen zu Grunde liegenden Daten zu den erfolgskritischen Faktoren, da sie die Grundlage für die wirtschaftliche Handlungsfähigkeit des Unternehmens bilden. Der Verlust unternehmenskritischer Daten oder aber deren temporäre Nichtverfügbarkeit hat Auswirkungen auf den Arbeitsablauf in Unternehmen. Es können Ausfallzeiten entstehen, die die Produktivität und die betrieblichen Prozesse derart stören, dass erhebliche Kosten entstehen. Kosten können auch bei Verlust oder unrechtmäßiger Veränderung von z. B. steuerrelevanten Daten vor Ablauf der gesetzlichen Aufbewahrungsfrist durch den Gesetzgeber entstehen.

Datenverlust kann durch physikalische Defekte des Datenträgers selbst, aber auch durch das (versehentliche) Löschen durch einen Benutzer entstehen. Um dem entgegen zu wirken werden Backups eingesetzt, die eine Sicherungskopie der Daten und damit eine Momentaufnahme darstellen. Diese Backups werden regelmäßig gespeichert und in mehreren Versionen vorgehalten. Mit diesen kann eine verlorene oder kompromittierte Datenbasis in den zuletzt gültigen Zustand zurückversetzt werden. Hansen und Neumann (2005b) behandeln Details zu verschiedenen Backupstrategien und Datenträgern.

Ohne weitere Maßnahmen zur Sicherung der Verfügbarkeit der laufenden Daten würde jeder Datenträgerdefekt ein zeitintensives Wiedereinspielen der letzten Sicherung verursachen, sowie einen potentiellen Verlust der seit dem Backup verarbeiteten Daten bedeuten. Um die Verfügbarkeit der Daten auch bei einem Datenträgerdefekt sicherzustellen und einen potentiellen Datenverlust zu vermeiden, können beispielsweise ein *Redundant Array of Independent Disks* (RAID; oft auch mit *Redundant Array of Inexpensive Disks* gleichgesetzt) (Patterson et al. 1988) oder spezielle Cluster-Dateisysteme eingesetzt werden.

Zusätzlich zu der Verfügbarkeit und Sicherheit von Daten ergeben sich weitere Anforderungen an Speichersysteme hinsichtlich deren Skalierbarkeit, Variabilität und Performance. Hierzu reichen herkömmliche Festplattensysteme an einzelnen Servern häufig nicht mehr aus. Für diese Anforderungen haben sich *Network Attached Storage* (NAS) sowie *Storage Area Networks* (SAN) etabliert, die im nachfolgenden Abschnitt näher behandelt werden.

Daten, die nicht mehr in ständigem Zugriff stehen, werden vom hochverfügbaren Speicher in Archive ausgelagert. Aufgrund der in verschiedenen Gesetzen festgehaltenen Auflagen, wie z. B. den Aufbewahrungsfristen für Unterlagen und die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Geschäftsprozessen, müssen entsprechende Systeme *Revisionssicherheit* der *Archivierung* für bestimmte Daten zur Verfügung stellen. Dies beinhaltet die unveränderte und fälschungssichere Speicherung, die Protokollierung aller Zugriffe und Aktionen auf und innerhalb des Archivs, sowie das ausschließliche Auffinden der Inhalte über einen Suchalgorithmus. Den Zugriff durch Prüfungsbedingungen hat das Bundesfinanzministerium (BMF) in den „Grundsätzen zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen“ (GDPdU) festgelegt. Um revisionssicher und für eine Prüfung geeignet aufzubewahren, muss ein Archivsystem neben dem Schutz vor Datenverlust auch diese Anforderungen erfüllen. Aus Gründen der Ausfallsicherheit, des Katastrophenschutzes und zum Genügen gesetzlicher Aufbewahrungsfristen sollten Archivdaten auf zwei von einander räumlich getrennten Systemen gespeichert werden. Da die Installation räumlich getrennter Archivsysteme einen erheblichen Aufwand darstellt, können in der Übergangsphase Kopien der Archivdaten offline räumlich getrennt aufbewahrt werden.

7.2.2 Trends der Speicherung

Die *Speicherkapazität* der elektronischen Datenträger wird in Mega-, Giga-, Tera- bzw. Petabytes ausgewiesen. Betrachtet man die Entwicklung des Speichervermögens von physischen Speichern in ihren verschiedenen Größenklassen, so lässt sich ein Trend hin zu steigenden Speicherkapazitäten erkennen. Ähnlich dynamisch wird allerdings auch der Umfang der zu speichernden Datenmengen steigen.

Hinsichtlich der *Beschaffenheit* der gespeicherten Daten werden sich in Zukunft entscheidende Veränderungen vollziehen. Die Kostenentwicklung für die physische Speicherung eines Bytes sind in Entwicklung von Speicherdichte und Kosten dargestellt (vgl. Abb. 7.7). Für die Entwicklung der Speicherdichte bei Festplatten ist die Steigerungsrate mit einer jährlichen Verdopplung sogar höher als in Moore's Law beschrieben (Morris und Truskowski 2003, S. 206).

Die Frage der Angemessenheit der Daten wird oftmals vernachlässigt. Durch die erhöhte Komplexität zunehmender Speichermengen steigt der Aufwand für die Speicherung und deren Verwaltung. So steigt die finanzielle Belastung durch die wachsende Datenflut, trotz der stark sinkenden Speicherkosten.

Auch bei der Speicherung lässt sich ein Trend zu *verteilter Datenhaltung* beobachten. Dieser Trend wird durch eine anhaltende Miniaturisierung der Speichermedien und die immer wirtschaftlichere Bereitstellung auch großer Speicherkapazitäten in kleineren Rechnern unterstützt. Im betrieblichen Alltag sind dabei Daten oft über verschiedene Speichermedien auf Rechnern an verschiedenen Orten verteilt und teilweise nur mit unterschiedlicher Software zu verarbeiten. Dies erschwert den Zugriff, die Handhabung der Daten sowie die Durchführung zentraler Aufgaben wie die Sicherstellung der Ver-

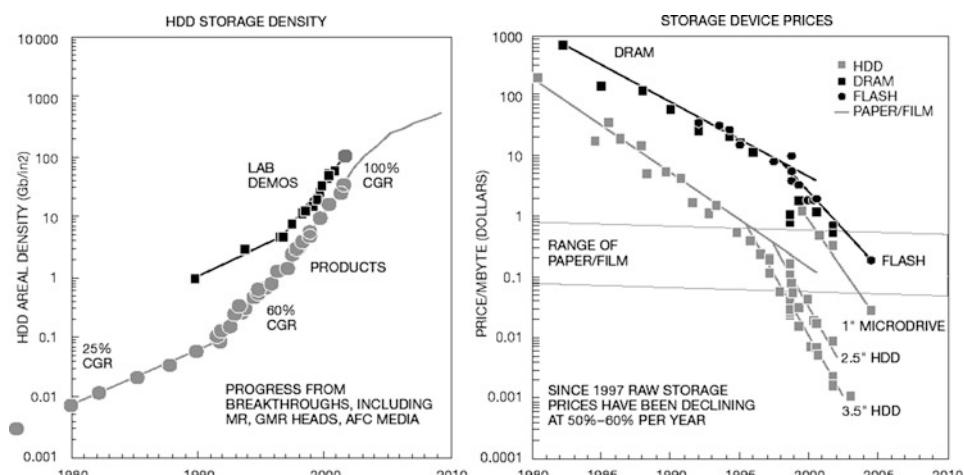


Abb. 7.7 Entwicklung von Speicherdichte und Kosten (Quelle: Morris und Truskowski 2003, S. 206)

fügbarkeit und Datenintegrität. Eine Möglichkeit, dieses Problem anzugehen, wäre die Überführung der verteilten Datenhaltung in eine zentrale Datenhaltung mit einheitlichen Verarbeitungsprogrammen. Dies würde auch der im State of the Data Center Report (Symantec 2008) genannten durchschnittlichen Auslastung des Unternehmensspeichers von 60 % entgegen wirken und eine ökonomische Verwendung unterstützen.

Analog zur Verarbeitung sprechen jedoch auch bei der Speicherung Gründe oftmals für eine dezentrale statt für eine zentrale Datenhaltung. Gespeicherte Informationen liegen, aufgrund der Unternehmensstruktur, teilweise unausweichlich in dezentralen Datenbeständen vor. Aber auch aufgrund von Sicherheitswägungen oder des Umfangs des Gesamtbestandes können sich dezentrale Datenbanken als sinnvoll erweisen (ITM 2004). In diesem Fall muss die örtlich verteilte Speicherung durch die Funktionalitäten von *verteilten Datenbanksystemen* für den Benutzer handhabbar gemacht werden. Dazu ist sowohl zu bestimmen, wie eine Verteilungstransparenz für die abhängigen Anwendungen und die Nutzer geschaffen werden kann, wie eine optimale Verteilung der Daten und Anwendungen auf die verfügbaren Speicherressourcen aussehen sollte, wie die optimale Strategie der Zerlegung und Ausführung gleichzeitig eintreffender Anfragen auf mehreren Rechnern bewerkstelligt werden kann, als auch wie die Handhabung konkurrierender Zugriffe erfolgen soll. Zu unterscheiden ist hier insbesondere zwischen einer rein logischen Verteilung der Daten und der *Replizierung*, bei der vollständige Kopien an physisch verteilte Speichermedien verschickt werden. Einer Studie zu den aktuellen Trends in Rechenzentren (Symantec 2008) aus dem Jahr 2008 folgend erweitern 70 % der Befragten Replikation ihrer Daten.

Mit der Nutzung moderner Technologien und der Vielfältigkeit an verfügbaren Datenquellen werden immer größere Mengen an Daten erzeugt. Das IDC schätzte im Jahr 2011 die Größe des digitalen Universums auf 1,8 Zettabytes, wobei nur ein Bruchteil der Daten, die potentiell wertvolle Informationen bereitstellen, entsprechend auffindbar ist (Gantz und Reinsel 2011). Dies führt unweigerlich zur Diskussion, wie diese Datenmengen ökonomisch verwaltet werden können und welche Technologien eine effiziente Speicherung und Verarbeitung von *Big Data* ermöglichen. Infolgedessen haben in den letzten Jahren vor allem No-SQL-Datenbanken und Hadoop an Bedeutung gewonnen (Zikopoulos und Eaton 2011).

Relationale Datenbanksysteme eignen sich nur begrenzt für das Verwalten von Datensätzen im Petabyte-Bereich, da bei einem B-Baum $\log(n)$ Zugriffe für ein Update eines Datensatzes benötigt werden. Doch gerade die Zeit für den Zugriff auf die Daten stellt, im Gegensatz zu den vergleichsweise hohen Datentransferraten, einen Flaschenhals dar. Daher setzt Hadoop für das Aktualisieren der Datenbank auf *MapReduce* (Dean und Ghemawat 2004), welches ein Sort-Merge-Verfahren zum Aufbau der Daten verwendet. Vor allem bei einmaligem Schreiben und vielfachem Lesen der Datenbank spielt MapReduce dabei seine Stärken aus. Ein weiterer Vorteil von MapReduce in Hinblick auf Big Data ist die Eignung für semi-strukturierte Daten, da bereits während der Verarbeitung die Daten interpretiert werden.

7.2.3 Speichernetze: SAN – NAS

Für die flexible Bereitstellung von Speicher haben sich in Unternehmen *Speichernetze* etabliert. Dabei werden zwei Typen von Speichernetzen unterschieden: Network Attached Storage (NAS) und Storage Area Network (SAN).

Network Attached Storage (NAS) ist direkt an ein lokales Netz angeschlossener Speicher. Eine NAS-Einheit ist ein mit geringem Aufwand zu installierendes und einfach zu verwaltendes Gerät, das aus einem oder mehreren internen Servern, vorkonfigurierter Plattenkapazität und einem speziell auf die Dateiverwaltung und Datenübertragung ausgelegten Betriebssystem besteht (schlüsselfertiger Dateiserver) (Hansen und Neumann 2005b, S. 131).

Ein **Storage Area Network** (SAN) ist ein zentral verwaltetes, speziell auf den block-basierten Datenaustausch zwischen Servern und Speichergeräten (Magnetplatten-, optische Speicherplatten- und Magnetbandeinheiten) zugeschnittenes Speichernetz für heterogene Umgebungen. Die Speichergeräte sind im Gegensatz zu NAS von den Servern getrennt, und über ein unabhängiges, vom lokalen Netz völlig getrenntes Netz zugänglich. Die meisten Anbieter von SAN-Lösungen haben sich hierfür auf den Fibre-Channel-Standard geeinigt (Hansen und Neumann 2005b, S. 133).

Die zugrunde liegenden Konzepte sowie Vor- und Nachteile der beiden Speichernetze werden in Tab. 7.2 zusammengefasst.

Tab. 7.2 Gegenüberstellung von NAS und SAN (Quelle: In Anlehnung an Hansen und Neumann (2005b), S. 132 ff. und Karpf 2004)

	NAS	SAN
Grundkonzept	Klassisches Dateiserverkonzept im lokalen Netzwerk	Trennung von Server- und Speicherfunktionen; spezielle Switches verarbeiten Block-I/O-Protokolle im Auftrag anderer Systeme (z. B. Server)
Vorteile	Einfache Installation und Wartung Preisgünstiger Ausbau Erprobte Schnittstellen Sehr gut geeignet für kleinere und mittlere Dateiserver und Webserver Geringer Schulungsaufwand für Administratoren	Hohe Leistung beim Datenaustausch zwischen Server und Speichergerät Reduzierte Belastung des lokalen Netzes Offene Architektur und damit große Flexibilität Hohe Skalierbarkeit Einfaches zentrales Ressourcenmanagement Erleichterte Ausfallsicherung und Katastrophenvorsorge
Nachteile	Beschränkte Leistung – für große Netze unzureichend Zugriff auf gespeicherte Daten erfolgt über das lokale Netz, was zusätzliche Server- und Netzlast erzeugt. Geringe Entfernung zwischen Controller und Speichermedien Ausschließlicher Zugriff auf Dateien	Schwierige Planung, Installation und Wartung Relativ teuer Standardisierung noch nicht abgeschlossen

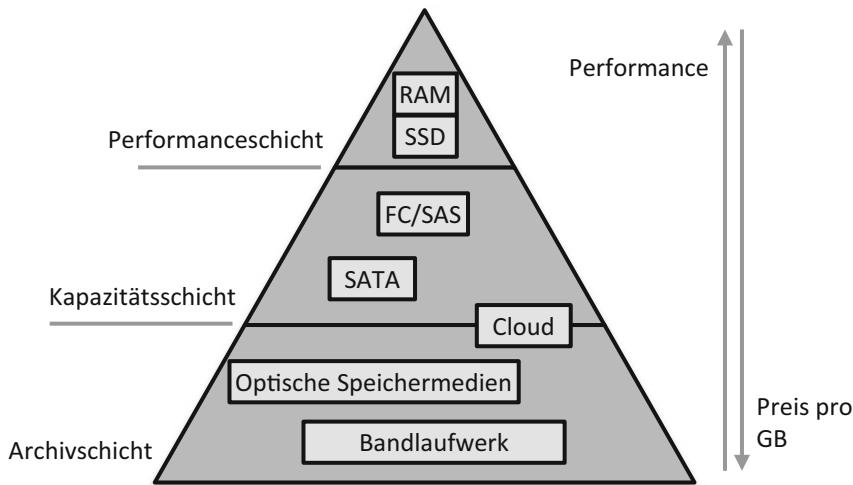


Abb. 7.8 Speicherarten im Überblick (Quelle: Eigene Darstellung)

Beide Arten von Speichernetzen bieten im Gegensatz zu Speichereinheiten, welche direkt einem Server zugeordnet sind, den Vorteil, dass Server unabhängig vom Betriebssystem auf beliebige Daten im Speichernetz zugreifen können.

Unterstützung bei der Zuordnung von Speicherlösungen zu Anwendungsgebieten bzw. Datenklassen bieten u. a. die im Folgenden beschriebenen Konzepte des hierarchischen Speichermanagements (HSM) und des Information Lifecycle Managements (ILM).

Die Kosten für die Bereitstellung der Daten steigen mit den Anforderungen an das Speichermedium, wie in Abb. 7.8 dargestellt ist. Aus ökonomischer Sicht ist es angesichts stetig steigender Datenmengen nötig, Daten zu konsolidieren und die Kosten für die Speicherung zu senken. Für die Zuordnung von Daten zu Speichermedien gibt es verschiedene Ansätze.

Abbildung 7.8 zeigt eine Übersicht verschiedener Speicherformen in Abhängigkeit von Preis pro Speichereinheit und Performance. Neben den immer stärker aufkommenden *Solid State Disks* (SSD) zeichnet sich auch ein Trend in Richtung Hauptspeicher (RAM) als Datenspeicher ab.

7.2.4 Information Lifecycle Management (ILM)

Das Charakteristikum des *Hierarchischen Speichermanagements* (HSM) besteht darin, dass Daten regelbasiert auf immer kostengünstigere Medien verschoben oder archiviert werden. Sinnvoll wäre hierbei, die Daten, die von Nutzern ständig im Zugriff sind, auf schnellen Speichermedien vorzuhalten, während länger nicht mehr benötigte Dateien auf komprimierte, langsamere Festplatten ausgelagert und selten benötigte Daten auf Band-

laufwerke archiviert werden können. „Das *Information Lifecycle Management* (ILM) ist ein Storage Management-Konzept, das Information als einen Produktionsfaktor versteht, der einem Lebenszyklus unterliegt. Zentraler Bestandteil sind die Informationsobjekte, welche unter Berücksichtigung von Geschäftsprozessvorgaben und der Klassifizierung der vorhandenen Speicherlösungen bzgl. Kosten und bereitgestellten SLAs von einer Regelmaschine an besten geeigneten Speicherplatz abgelegt werden. Der Wert der Informationsobjekte, gesetzliche oder regulatorische Vorgaben und Aufbewahrungszeiten stellen Beispiele für Vorgaben aus Geschäftsprozessen dar. Unter Informationsobjekten versteht man unter anderem Dateien, Volumes, Logische Units, Dateiverzeichnisse oder E-Mail-Nachrichten. Diese Informationsobjekte werden zeit- oder ereignisgesteuert in geeigneten Intervallen durch einen Optimierungsprozess anhand der Vorgaben neu bewertet. Anhand dieser Bewertung erfolgt entsprechend der Regelmaschine eine automatische Aktion“ (Born et al. 2004, S. 4).

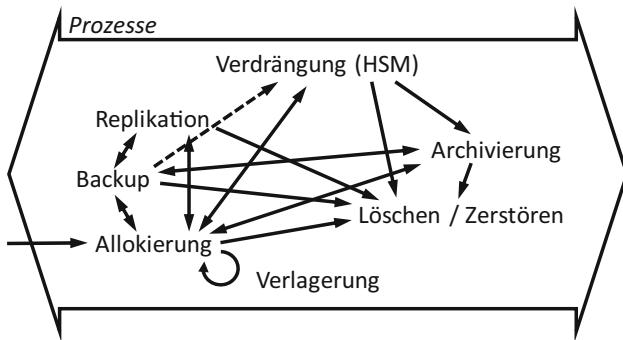
Ziel des ILM ist es, unternehmensweit die Informationen unter Berücksichtigung ihrer Wichtigkeit kosteneffizient zu speichern. Entsprechend klassifiziert das ILM den Datenspeicher hinsichtlich der Serviceziele. Aus dieser Klassifizierung entsteht der sogenannte *tiered Storage*.

Die Kosten des Speichers steigen mit dem Grad des zu erfüllenden Service Level in den einzelnen Schichten. Um Informationen kosteneffizient zu speichern, ordnet das ILM die Daten entsprechend ihrem Wert innerhalb der betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozesse, den vereinbarten Servicezielen, sowie der Definition der Zugriffsrechte bzw. der Datenintegrität unterschiedlich kostenintensiven Speicherschichten zu. Diese Zuordnung geschieht durch die zeit- oder eventgesteuerte Ausführung eines Optimierungsprozesses, der den Speicherort von Informationen zusätzlich zu den bereits genannten Kriterien anhand von Zugriffshäufigkeit, Alter des Informationsobjektes, gesetzlicher oder regulatorischer Anforderungen und weiterer definierbarer Eigenschaften bestimmt.

Aktuell sind nach Sollbach und Thome (2008) ca. 80 % der in Firmen vorhanden Daten derart, dass sie nicht automatisiert einer Datenklasse und damit keiner Speicherhierarchie zugeordnet werden können, da bspw. Merkmale wie die steuerliche Relevanz nicht maschinell bestimmt werden können. Dies vermindert die Effizienz der ILM Prozesse. Daten können allgemein als *kritisch, wesentlich, empfindlich* und *unkritisch* eingestuft werden. Hat schon ein geringer Verlust katastrophale Auswirkungen auf die, von den verlorenen Daten abhängigen, Hauptgeschäftsprozesse, werden diese als kritisch eingestuft. Für den täglichen Geschäftsablauf benötigte, wesentliche Investitionen von Ressourcen darstellende, sehr schwer ersetzbare aber nicht sofort benötigte Daten werden als wesentlich klassifiziert. Daten in dieser Gruppe sind nicht sofort erforderlich. Empfindlich bewertet werden Daten, die entweder im Geschäftsprozess benötigt werden, es aber im Falle des Verlusts Alternativen gibt, oder leicht wieder hergestellt werden können. Mit geringen Kosten wiederherstellbare Daten oder Duplikate bestehender Daten mit niedriger Sicherheitsstufe werden als unkritisch bezeichnet.

Innerhalb des ILM ist das Management der Informationen nicht auf die Zuteilung zu einer Specherebene im *tiered Storage* beschränkt. Die Instanzen des ILM Prozesses, wie

Abb. 7.9 Übergangsmatrix
(Quelle: Born et al. 2004, S. 12)



Backup, Replikation, Allokierung, Archivierung und Löschung der Daten sind ebenso relevant, wie die Ablage auf einer anderen Speicherhierarchie. Die Beziehungen zwischen den Instanzen wird im ILM Modell durch eine Übergangsmatrix beschrieben (vgl. Abb. 7.9).

Unter *Allokierung* versteht man die initiale Erstellung eines Informationsobjektes auf einer durch das ILM bestimmten Speicherhierarchie.

Beim *Backup* wird ein Informationsobjekt in regelmäßigen Abständen auf ein anderes Medium kopiert, ohne die vorherige Kopie oder das Original zu löschen.

Unter *Replikation* versteht man eine kontinuierliche Spiegelung von Informationsobjekten. Wird ein Informationsobjekt verändert, so wird diese Änderung schnellstmöglich auf das andere Informationsobjekt übertragen. Es gibt die Replikation auch noch in der Ausprägung *Point-in-Time*. Dabei wird ein Informationsobjekt nur einmal kopiert. Änderungen am Original werden nicht gespiegelt. Die Kopie stellt die Ausprägung der Originaldaten zu einem gewissen Zeitpunkt dar.

Die Verschiebung von Daten auf eine andere Hierarchieebene des Speichers wird als *Verdrängung* bezeichnet. Charakteristisch ist, dass sich bei diesem Vorgang lediglich die Zugriffzeit, nicht jedoch die Syntax des Datenzugriffs ändert.

Die gezielte Speicherung eines oder einer zusammengehörenden Menge von Informationsobjekten in einer anderen Speicherklasse, in Verbindung mit einer Vorschrift, wie lange diese Daten nicht gelöscht werden dürfen, wird als *Archivierung* bezeichnet. Gesetze und Richtlinien bestimmen, wie lange Informationen aufbewahrt und welche Vorgaben für den Zugriff in dieser Zeit erfüllt werden müssen.

Die *Verlagerung* eines Informationsobjekts beinhaltet die Veränderung des Speicherorts. Dieser Vorgang ist für die Benutzer transparent. Sind alle Informationsobjekte kopiert und verfügbar, so werden die Originale gelöscht. Als Beispiel für eine Verlagerung dient der Ersatz alter Hardware. In diesem Fall müssen die Informationen, welche darauf gespeichert waren, an einen anderen Ort kopiert werden. Am Ende des Informationslebenszyklus steht der Prozess *Löschen* bzw. *Zerstören*. In diesem Prozessschritt liegt der besondere Fokus auf eine nichtwiederherstellbare Vernichtung der Daten, da Daten z. T. aufgrund gesetzlicher Regelungen gelöscht werden müssen. Dies führt dazu, dass grundsätzlich kein Übergang von *Löschen* bzw. *Zerstören* in einen anderen Zustand möglich ist.

Die Umsetzung des ILM Prinzips wird von aktuellen Speichersystemen unterstützt. Daten werden hierbei über den Inhalt referenziert anstatt durch den Ort auf dem Dateisystem. Der sogenannte Content Addressed Storage (CAS) überprüft bei der Speicherung von Informationsobjekten, ob ein identischer Inhalt bereits vorliegt. Dies führt zu einer Verminderung von redundanten Daten. Durch die zusätzliche Umsetzung der Vorgaben für ein revisionssicheres Archiv unterstützt diese Art von Speicher den Betrieb einer ILM Umgebung.

Für den von dem ILM Konzept benötigten transparenten Zugriff auf unterschiedliche Speicherhierarchien bieten Konzepte der Speichervirtualisierung die Möglichkeit einer flexiblen, für den Benutzer nicht wahrnehmbaren Verteilung von Informationsobjekten auf verschiedene Speichermedien.

Der Fokus dieses Konzepts liegt auf dem kontinuierlichen Optimierungsprozess einerseits der Geschäftsprozesse, welche für die Bewertung der Informationsobjekte grundlegend wichtig sind, und andererseits der IT Infrastruktur, da ein effizientes ILM nur durch konsequente Konsolidierung der vorhandenen Speicherlösungen erreicht werden kann, da andernfalls die Anzahl vorhandener Speicherklassen und damit der Verwaltungsaufwand überproportional zunehmen würde.

7.3 Management der Kommunikation

Kommunikation bezeichnet den Austausch von Informationen zwischen Menschen, zwischen Menschen und Maschinen und zwischen Maschinen zum Zwecke der Verständigung. Die Kommunikation findet über einen *Kommunikationskanal* zwischen mindestens einem *Sender* und mindestens einem *Empfänger* statt. Bezuglich der Form der auszutauschenden Informationen wird zwischen Audio-, Daten-, Text- und Bildkommunikation unterschieden.

Kommunikation zwischen Menschen kann im Allgemeinen ohne Hilfsmittel stattfinden, wenn die Beteiligten sich zur gleichen Zeit am gleichen Ort befinden. Der Einsatz von *Kommunikationstechnik* wird notwendig, wenn die Beteiligten an unterschiedlichen Orten oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander kommunizieren wollen (Keen 1991).

Ausgehend von der Betrachtung von etablierten Kommunikationsnormen werden im Folgenden die darauf aufsetzenden Kommunikationsnetze beschrieben. Die bestehende Technik dient als Ausblick für die weitere Entwicklung der Kommunikationstechnik. Die Standards für die Benutzung von Kommunikationsprotokollen (siehe Abschn. 7.3.1) und Netzwerktopologien (siehe Abschn. 7.3.2) sind zum heutigen Stand bereits weitestgehend vorgegeben. Managemententscheidungen reduzieren sich in diesem Bereich im Wesentlichen darauf zu entscheiden, welche Bandbreiten innerhalb und in der Außenanbindung dem Unternehmen zur Verfügung stehen sollen (siehe Abschn. 7.3.3).

7.3.1 Kommunikationsnormen

Zur Kommunikation sind Regeln über den Kommunikationsaustausch, die Kommunikationsinfrastruktur, Überprüfungsmöglichkeiten etc. notwendig. Diese Regeln werden von verschiedenen Instituten normiert. DIN beispielsweise bezeichnet das Deutsche Institut für Normung, das neben dem ANSI (American National Standards Institute), dem CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) dem CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique), der ITU (International Telecommunication Union) und der ISO (International Standardization Organisation) allgemeine Regeln, unter anderem zur Kommunikation, festschreibt.

TCP/IP-Protokoll

Von besonderer Bedeutung für die Kommunikation ist das TCP/IP-Protokoll. Der Standard *TCP* wurde durch die Internet Engineering Task Force (IETF) im RFC 791 (Request for Comments) bereits zu Beginn der 80er Jahre definiert (Postel 1981c). Die IETF ist eine Gemeinschaft, die durch die Teilnahme seitens der Computer-, Netzwerk- und Telekommunikationsindustrie die Fortentwicklung von Internetprotokollen antreibt und diese zu Standards entwickelt. Sie ist in Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Aufgaben unterteilt und ist seit der Gründung der Internet Society (ISOC, <http://www.isoc.org>) Anfang 1992 an diese angegliedert. Die Arbeiten der IETF werden in RFCs veröffentlicht und erreichen teilweise den Status von Standards (Harris 2001).

TCP ist ein verbindungsorientiertes Transportprotokoll. Dies bedeutet, dass Daten nicht einfach an einen Empfänger versendet, sondern zuvor eine Verbindung mit diesem hergestellt und dessen Empfangsbereitschaft sichergestellt wird. Der Datenaustausch erfolgt in den drei Phasen Verbindungsaufbau, Datentransfer und Verbindungsabbau, wobei Handshake-Mechanismen für den Verbindungsaufbau zur Anwendung kommen. Bei TCP kommt dabei ein 3-Wege-Handshake zum Einsatz, bei dem der Client ein Paket (SYN) zum Server sendet, dieser daraufhin mit SYN-ACK antwortet und der Client wiederum mit einem ACK-Paket die Antwort quittiert.

Den verbindungsorientierten Protokollen stehen verbindungslose Protokolle wie z. B. *UDP* (User Datagram Protocol) gegenüber. Diese Protokolle senden Datenpakete, ohne zuvor eine Verbindung mit dem Empfänger aufzubauen. Es verzichtet demnach auf eine Flusskontrolle. Dies ist unter anderem dann sinnvoll, wenn das Datenvolumen sehr klein ist und der Overhead durch die Flusskontrolle zu groß wäre. Obwohl in einem Unternehmen nur ein Bruchteil des Datenverkehrs auf UDP basiert, verwenden einige wichtige Dienste, wie zum Beispiel DNS (Domain Name System), DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) oder SNMP (Simple Network Management Protocol), dieses Transportprotokoll. Zudem wird es immer dann eingesetzt, wenn einzelne Paketverluste irrelevant sind, wie zum Beispiel bei Video- und Audiostreams.

Darüber hinaus gibt es Anwendungsprotokolle wie beispielsweise das Session Initiation Protocol (SIP). Dieses ist ein Netzprotokoll, welches den Aufbau, die Steuerung und den Abbau von Kommunikationssitzungen zwischen verschiedenen Teilnehmern regelt. Verbreitung findet dieses Protokoll insbesondere in der IP-Telefonie (Trick und Weber 2007).

Internet Protokoll

Das Internet Protokoll (IP) wurde grundlegend in RFC 791 definiert (Postel 1981b) und ist vor allem dafür verantwortlich, Pakete zwischen den Hosts und Netzwerken zu adressieren, zu lenken, sowie bei Bedarf zu fragmentieren, falls dies für das verwendete Netzwerk notwendig ist. In engem Zusammenhang mit IP steht das *Internet Control Message Protocol* (ICMP). Dieses in RFC 792 (Postel 1981a) definierte Hilfsprotokoll dient der Steuerung des IP-Verkehrs, der Rückmeldung von Fehlern und kann zur Identifikation des Netzwerkstatus und somit zur Fehlerkontrolle eingesetzt werden. Zwei weit verbreitete Programme, die ICMP nutzen, sind die Programme *ping* und *traceroute*. Diese gehören zu den Standardanalysewerkzeugen bei Netzwerkproblemen.

Das Internet Protokoll existiert mittlerweile in unterschiedlichen Versionen, womit den wachsenden Anforderungen an das Internet Rechnung getragen wird.

Die bisherige Version von IP, *IPv4*, ist bezüglich des Adressumfangs an seinen Grenzen angelangt. Der stetig wachsende Bedarf an Internet-Adressen kann durch die Menge der verfügbaren und freien IP-Adressen nur noch kurzfristig abgedeckt werden. Dieser Engpass wird durch die nächste Version des Internetprotokolls (*IPv6*) aufgelöst.

Die *Version IPv6* (IP Next Generation, IPnG) unterstützt einen erweiterten Adressraum mit 128 Bit statt 32 Bit pro Adresse (das sind ca. 340 Sextillionen statt ca. 4,3 Milliarden Adressen bei IPv4) und ermöglicht damit echte Punkt-zu-Punkt-Kommunikation, da der erweiterte Adressraum das eindeutige Adressieren jedes Gerätes ermöglicht. Des Weiteren werden eine Reihe von Verbesserungen eingeführt:

- *Automatische Konfiguration*: In IPv6 ist ein Mechanismus eingebaut (stateless host configuration), der wesentlich einfacher zu handhaben ist als das optionale Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) bei IPv4.
- *Sicherheit*: In IPv6 ist das Sicherheitsprotokoll IPsec fest vorgesehen, das bei IPv4 nur optional ist. Dadurch werden Schutzziele wie Vertraulichkeit, Authentizität und Integrität gewährleistet.
- *Lastverteilung*: Im Steuerungsabschnitt des IPv6-Paketes wurden 24 Bit reserviert, die für zukünftige Lastverteilungsstandards vorgesehen sind.
- *Bessere Unterstützung von Ad-hoc-Netzwerken*: Bei IPv6 werden Anycast-Adressen unterstützt, bei der ein Router jedes Mitglied einer Anycast-Menge kennt und das topologisch nächste Ziel auswählt.

Für die Planer und Betreiber von IP-Netzen bedeutet die Einführung von IPv6, dass sie sich auf Neuerungen einstellen müssen. So werden die Adressen nicht mehr wie unter IPv4 dezimal kodiert, sondern hexadezimal. Das erschwert den Umgang mit den Adressen ebenso wie die Möglichkeit, Netzwerk-Adressen ohne Rückgriff auf die Dokumentation zu identifizieren (Hinden und Deering 1995).

Im Zuge der zunehmenden Mobilität wurde von der IETF (Internet Engineering Task Force) *Mobile IP* entwickelt, welches auf IPv6 basiert und das ortsunabhängige Routing von IP-Paketen erlaubt. Dabei werden einem Teilnehmer eine permanente IP-Adresse

(home address) und eine ortsabhängige Adresse (care-of address) zugewiesen. Zwischen diesen Adressen wird ein Tunnel aufgebaut, der die an die Heimadresse adressierten Datenpakete transportiert.

7.3.2 Kommunikationsnetzwerke

Das *Internet* hat sich zur *allumfassenden Kommunikationsplattform* entwickelt. Kommunikation und Interaktion innerhalb und zwischen Unternehmen und Organisationen sowie von und mit Privatnutzern werden immer häufiger mit Unterstützung des Internet abgewickelt. Die Protokolle und Standards des Internet ermöglichen auf der logischen Ebene eine standardisierte Kommunikation zwischen beliebigen Rechnern auf der Welt. Voraussetzung ist, dass sie über einen Zugang zum Internet und eine Internet-Adresse verfügen.

Das *Kommunikationsmanagement* in Netzen wird schwerpunktmäßig zum Netzmanagement mit den Aufgabenkomplexen Netzgestaltung, Netzverwaltung und Netzbetrieb und ist damit eine Teilaufgabe des operativen IKT-Managements.

- **Netzgestaltung:** Hierunter fällt die Auswahl von Hardware- und Software-Komponenten sowie die Verkabelungs- und Installationsplanung. Die Netzgestaltung kann bereits in der Planungsphase für Gebäude ansetzen, wenn es z. B. um die Festlegung von Kabelschächten geht.
- **Netzverwaltung:** Die Netzverwaltung dient der Aufrechterhaltung des Netzbetriebes. Aufgaben sind Beschaffung, Bestandsregisteratur und Koordinierung der Instandhaltung.
- **Netzbetrieb:** Der Netzbetrieb subsumiert Netzbedienung, laufende Instandhaltung und Benutzerservice.

Bei der Netzgestaltung können verschiedene Strukturen (Topologien) implementiert werden.

► Die **Netz(werk)topologie** legt fest, in welcher physischen Form die Rechner bzw. Datenstationen (Knoten des Netzwerks) eines Datenübertragungsnetzes miteinander verknüpft werden. Die Kommunikationsverbindungen werden auch als Kanten des Netzwerks bezeichnet (in Anlehnung an Schwarze 2000, S. 101).

Hierbei wird zwischen Punkt-zu-Punkt-Netzwerken, auch Teilstreckennetzwerke genannt, und Mehrpunktnetzwerken unterschieden:

Punkt-zu-Punkt-Netzwerke Durch einen Übertragungsweg werden jeweils genau zwei Datenstationen miteinander verbunden. Die einzelnen Datenstationen empfangen Meldungen, untersuchen, ob eine Meldung für sie bestimmt ist, und leiten die Meldungen ggf. weiter.

Mehrpunktnetzwerke: Durch einen Übertragungsweg werden mehr als zwei Datenstationen durch ein gemeinsames Medium miteinander verbunden. Jeder Knoten kann prinzipiell auf jede Meldung zugreifen, die über das gemeinsame Medium ausgetauscht wird.

Netzwerktopologien von Punkt-zu-Punkt-Netzwerken sind u. a. Sternnetz, Schleifennetz und Maschennetz. Die bekannteste Netzwerktopologie für Mehrpunktnetzwerke ist das Busnetz. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Netzwerktopologien findet sich in Hansen und Neumann (2001, S. 1143 f.).

Aufbau, Ausbau und die Pflege eines Netzwerkes bilden ein *Infrastrukturelement der Kommunikation*. Werden Informationssysteme in Rechnernetzen miteinander verbunden, kann nach ihrer Reichweite zwischen *Wide Area Networks* (WAN) und *Local Area Networks* (LAN) unterschieden werden. Lokale Netze beschränken sich in der Regel auf ein Betriebsgelände und befinden sich unter privater Hoheit. WANs werden für größere Distanzen und die Überbrückung öffentlichen Geländes benutzt.

Hauptmerkmale eines effizienten Kommunikationsnetzes sind adäquater Datendurchsatz und Sicherheit, zuverlässige und fehlerfreie Übertragung, flexible Verbindungsmöglichkeiten, Erfüllung der Standardisierungsvoraussetzungen sowie einfache Steuerung und Verwaltung. Das Zusammenwachsen von Telekommunikation und IT bietet neue Dienste für die Benutzer. Solche Dienste werden auch als Mehrwertdienste oder Value Added Networks (VAN) bezeichnet. Obwohl auch VANs die öffentlichen Übertragungswege nutzen, bieten diese – neben der reinen Datenübertragung – auch weiterreichende Dienste, wie beispielsweise Vermittlungs- und Verrechnungsstellen (clearing), Datentransformation, Fehlererkennung und Verschlüsselung (Laudon et al. 2010, S. 501).

Peer-to-Peer-Systeme

Ein Ansatz zum Design von verteilten Anwendungen und Ad-hoc-Netzwerken sind *Peer-to-Peer-Systeme* (P2P), die auf dem Prinzip basieren, dass jeder Knoten sowohl als Client, als auch als Server fungieren kann. Eine grundlegende Motivation dieser Netzform sind Skalierbarkeit und Fehlertoleranz. Dabei wird versucht, „single points of failure“ zu vermeiden: fällt ein Teil eines P2P-Systems aus, hat dies nicht unbedingt den Ausfall des Gesamtsystems zur Folge. Bezahlt werden diese Vorteile mit einer höheren Komplexität bei Replikationsmechanismen und dem Austausch von Meta-Daten. P2P-Systeme können durch folgende Eigenschaften charakterisiert werden (vgl. Schoder und Fischbach 2003, S. 313 ff.):

- Es gibt keinen zentralen Knoten, der die Interaktion zwischen den Peers koordiniert. Jeder Knoten kennt lediglich seine „Nachbarschaft“, also die Knoten, mit denen er interagiert. Es ist keine globale Information über das System vorhanden.
- Das Gesamtverhalten des Systems entsteht durch die Interaktion der benachbarten Peers (Selbstorganisation).
- Jeder Peer ist autonom in seinen Entscheidungen.
- Es gibt keine zentrale Datenbasis. Dennoch wird die Verfügbarkeit der gesamten im System gespeicherten Daten sichergestellt. Der Unzuverlässigkeit der Peers wird dabei durch entsprechende Mechanismen (Replikation, Reputation, etc.) entgegengesteuert.

Eine auf Peer-to-Peer aufbauende drahtlose Nahfunktechnik ist die sogenannte *Near Field Communication (NFC)*. NFC arbeitet im Bereich von ca. 10 cm und basiert auf einer Kombination aus RFID (Radio Frequency Identification) und anderer, drahtloser Verbindungstechnologien. Entwickelt wurde NFC von Sony und Philips und ist mittlerweile als ISO/IEC 18092 und ECMA 340 Standard akzeptiert.

Aufgrund der geringen Distanz, in der NFC-Geräte operieren, wird eine gewisse Sicherheit in Bezug auf unbeabsichtigte Verbindungen sichergestellt. Zudem wirken sie dadurch dem Benutzer sehr *vertraut*, da sie erst dann miteinander kommunizieren, sobald sie sich berühren oder zumindest sehr nahe sind. Mit dem passiven Modus von NFC-Geräten wird auch auf das Sparen von Energie Wert gelegt, wie zum Beispiel bei Smartphones oder Tablets, die im Standby-Modus laufen sollen. NFC ist kompatibel zu diversen kontaktlosen Smartcard-Protokollen und kann somit sowohl eine Smartcard auslesen, als auch als Smartcard fungieren.

In welchen Bereichen NFC letztlich Verwendung finden wird, wird vom Endkunden und dessen persönlichen Nutzen abhängen. Denkbare Szenarien sind unter anderem mobile Entertainment (zum Beispiel wird das Handy einfach zum Fernseher gelegt, um die kürzlich gemachten Fotos anzusehen), e-Ticketing (Smartphone als Bus- und Bahnticket) oder mobile Payment (Überweisung von Geldbeträgen).

Neben der technischen Seite bringen der Aufbau und der Betrieb eines Netzwerkes eine Vielzahl an erforderlichen Entscheidungen des *strategischen und operativen Managements* mit sich. So müssen Entscheidungen getroffen werden über die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit des Netzes, über die Vergabe von IP-Adressen und das zugrunde liegende Netzadressen-Schema, über die Verwendung von Subnetz-Adressen und über das allgemeine Systemmanagement (Washburn und Evans 1997, S. 18). Diese Grundentscheidungen definieren den Aufbau eines IP-Netzes und zeigen zugleich, welche laufenden Aufgaben mit dem Betrieb und der Wartung eines IP-Netzes verbunden sind.

Intranet, Extranet, Internet

Intranets und *Extranets* (siehe Abb. 7.10) spielen eine große Rolle im Unternehmensalltag. In unternehmensinternen Netzen werden Internet-Techniken (WWW-Server, Browser, TCP/IP etc.) immer häufiger eingesetzt.

Wenn ein Intranet für die Integration der eigenen Wertschöpfungskette mit Zulieferern, Kunden etc. erweitert wird, so spricht man von einem Extranet. Der Zugriff auf bestimmte Inhalte des unternehmenseigenen Netzes kann auf klar definierte Gruppen außerhalb des Unternehmens erweitert werden. So kann das Bestellwesen mit Lieferanten über das Extranet als vertraulichem Kanal abgewickelt werden, der verhindert, dass unberechtigte Dritte die Inhalte der Kommunikation einsehen können.

Das Extranet kann auch einen Informationsraum zum Austausch zwischen Kooperationspartnern schaffen. Wichtig dabei ist, dass sich die Partner auf die Korrektheit und Unverfälschtheit der Daten verlassen können. Auch auf *Anwenderseite* wird der Umgang mit der Informations- und Kommunikationstechnik durch die Nutzung von Internet-Techniken im Intranet vereinfacht. Für die Nutzer besteht kein großer Unterschied mehr zwischen

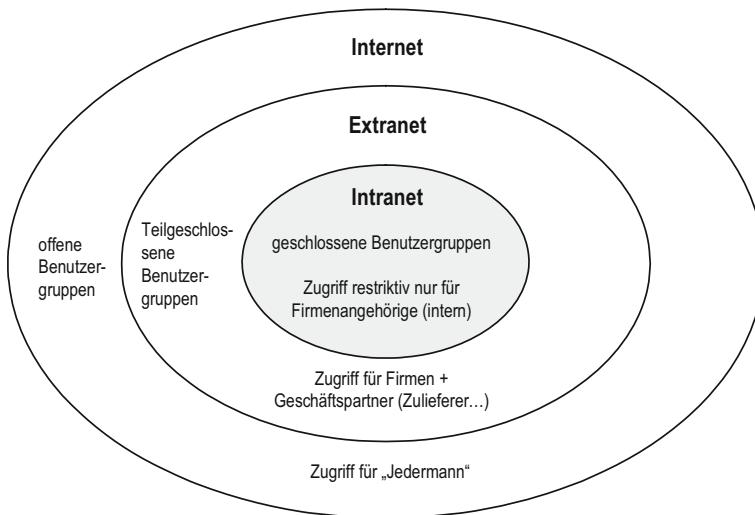


Abb. 7.10 Intranet, Extranet und Internet (Quelle: In Anlehnung an Rensmann 1998, S. 10)

dem Zugriff auf Informationen im Internet oder im Intranet. Für beide Fälle kann ein Browser eingesetzt werden. Für den Anwender reduziert sich damit auch der Schulungsaufwand, da er den Browser und das Mail-Programm sowohl für das Intranet als auch das Internet nutzen kann. Dies kann sich positiv auf die Nutzung und Akzeptanz der Technik auswirken.

Browser

Einhergehend mit dem Wachstum des *World Wide Web (WWW)* wuchs auch die Bedeutung der *Browser*. Eine Übersicht über die Marktanteile der verschiedenen Browser in Deutschland enthält Abb. 7.11. Alle verfügbaren Browser unterstützen die Hypertext Markup Language (HTML). Darüber hinaus gibt es aber viele proprietäre Erweiterungen, die die Kompatibilität der Browser einschränken. Der Browser kann durch die Integration zusätzlicher Softwaremodule, „*Plugins*“, um zusätzliche Funktionalitäten erweitert werden, wie z. B. zur Anzeige von PDF-Dateien sowie zur Integration von Java-Applets oder JavaScript.

Webanwendungen sollen für eine plattformunabhängige Basis im Unternehmen sorgen und werden typischerweise in drei Schichten (3-Tier) realisiert: die Präsentationsschicht (Browser), die Applikationslogik (Applikationsserver) und Datenbankschicht (Datenbanken, Legacy- und ERP-Systeme). Durch die Verwendung des Browsers als Interaktionsschnittstelle muss keine zusätzliche Software auf dem Client installiert werden. Zudem wird auf ein für den Anwender gewohntes Werkzeug zurückgegriffen. Die Realisierung von Verteilung, Load Balancing, Skalierung, Failover, Ausfallsicherheit, Transaktionsmanagement, konsistente Datenhaltung und Backup- sowie Sicherheitsmechanismen werden

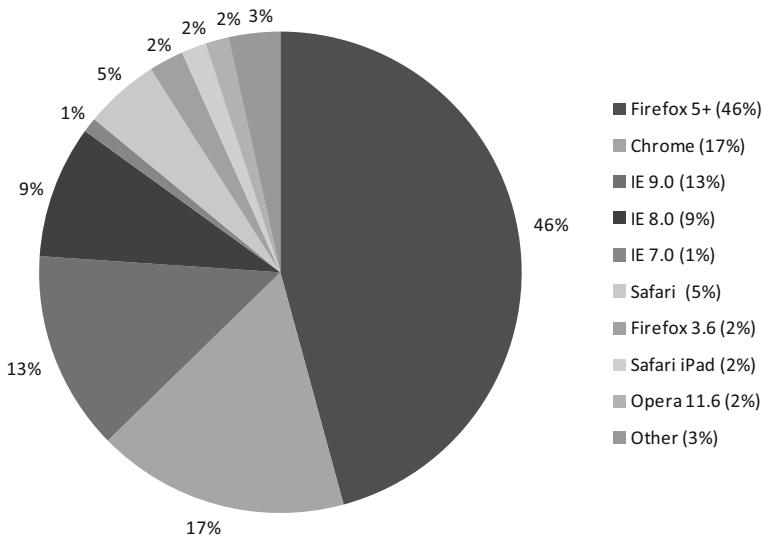


Abb. 7.11 Browsernutzung in Deutschland 2012 (Quelle: In Anlehnung an StatCounter 2013)

durch die Plattform bereitgestellt bzw. erleichtert. Die gängigsten Webanwendungsplattformen sind JSP/J2EE und ASP.NET von Microsoft.

Mit der zunehmenden Größe und Komplexität von Intranets wird deren *Administration* bedeutsamer, wobei Zugriffsrechte und Benutzerkennungen verwaltet werden müssen. Mit Verzeichnisdiensten können Benutzer in einer verteilten Systemlandschaft zentral administriert werden. Benutzerprofile können von zentraler Stelle aus auf den Arbeitsplatzrechnern eingerichtet werden. Dabei wird zur Kommunikation das standardisierte Protokoll LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) verwendet.

Das Problem des Einsatzes des Internets auch in und zwischen Unternehmen liegt allerdings darin, dass im Internet als offenem Netz Informationen jedem zur Verfügung stehen, der die IP-Adressen von Rechnern im Unternehmensnetzwerk kennt und über entsprechende Rechte auf einem dieser Rechner verfügt. Um sicherzustellen, dass vertrauliche Unternehmensdaten nicht der Öffentlichkeit zugänglich werden, müssen Intranet und Extranet von der Außenwelt des Internet abgeschottet werden.

Um dies zu erreichen wird eine Vielzahl verschiedener Sicherungsmechanismen eingesetzt. Neben der Verschlüsselung der Daten über geeignete Protokolle sowie Server- und Client-Zertifikate zur Echtheitsgarantie der Teilnehmer, dient eine *Firewall* zum Schutz vor Angriffen von außen. Neben dem von der Firewall geschützten Intranet werden in einer sogenannten *demilitarisierten Zone (DMZ)* Dienste an die Außenwelt zur Verfügung gestellt. Eine tiefer gehende Diskussion des Managements von Informationssicherheit wird als Teil der Führungsaufgaben in Abschn. 8.4 beschrieben.

7.3.3 Herausforderungen für das Management globaler Kommunikationsnetze

Das Management der Kommunikationstechnik wirft spezielle Herausforderungen in unternehmensweiten und internationalen Umgebungen auf. Eine der größten Herausforderung in Hinblick auf die Telekommunikation ist es, den Datenfluss nahtlos über Netzwerke zu übertragen, die unterschiedlichen nationalen Standards folgen (Laudon et al. 2010, S. 974). Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist die Schaffung von Schnittstellen und deren Abstimmung, auf globaler Basis erforderlich.

Mit der steigenden Anzahl vernetzter Arbeitsplätze und die wachsende Mobilität von Arbeitnehmern ergeben sich weitere Herausforderungen für das Netzwerkmanagement, wie beispielsweise die Einbindung der verschiedenen mobilen Benutzer und die Auswahl geeigneter Zugriffsvarianten.

Viele Organisationen gestatten im Rahmen so genannter *Bring-Your-Own-Device* (BYOD)-Initiativen den Mitarbeitern, eigenen Geräte wie bspw. Smartphones, Tablets oder Notebooks für die Arbeit zu nutzen. Infolgedessen steigt auch die Anzahl an Geräten, mit denen sich ein Benutzer im Laufe des Arbeitstages mit dem Firmennetzwerk verbinden wird. Für die Absicherung der Datenkommunikation muss daher stets klar sein, wer auf das Netzwerk zugreift, welche Geräte an das Netzwerk angeschlossen sind und ob diese vertrauenswürdig sind (Tiemeyer 2009, S. 112). Zudem sollen auch mögliche sicherheitsrelevante Risiken bei der Nutzung einer mobilen Internetanbindung in Betracht gezogen werden.

7.3.4 Trends der Kommunikationstechnik

Das strategische IKT-Management befasst sich u. a. mit der Frage, welche Trends in der Technikentwicklung zu erwarten sind. Bezüglich der Kommunikationstechnik werden im Folgenden die Bereiche Kapazitäts- und Leistungssteigerung sowie die Konvergenz von Netzen und Endgeräten beleuchtet.

Die fortschreitende Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Hardware ermöglicht einen *Ausbau der Netzwerkkapazität*. Andererseits erfordern die zunehmende Verteilung und Dezentralisierung von Arbeitsprozessen und Endgeräten höhere Übertragungsleistungen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 154). Der Bandbreitenbedarf zeigt sich im Ausbau von Techniken mit hoher Übertragungsrate. Um den steigenden Anforderungen der Anwender bzw. der Übertragungsleistung begegnen zu können, ist der Einsatz von neuen Technologien wie die drahtlose Vernetzung bzw. der Ausbau von Übertragungssystemen mit höheren Kapazitäten erforderlich. Am deutlichsten wird dies an der Entwicklung der Mobilfunkstandards – mit den 3G-Technologien wie UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) oder HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) stehen Nutzern höheren Übertragungsraten bis zu 21 MBit/s zur Verfügung. Die neueste 4G-Technologie LTE (Long-Term Evolution) ist mit Downloa-

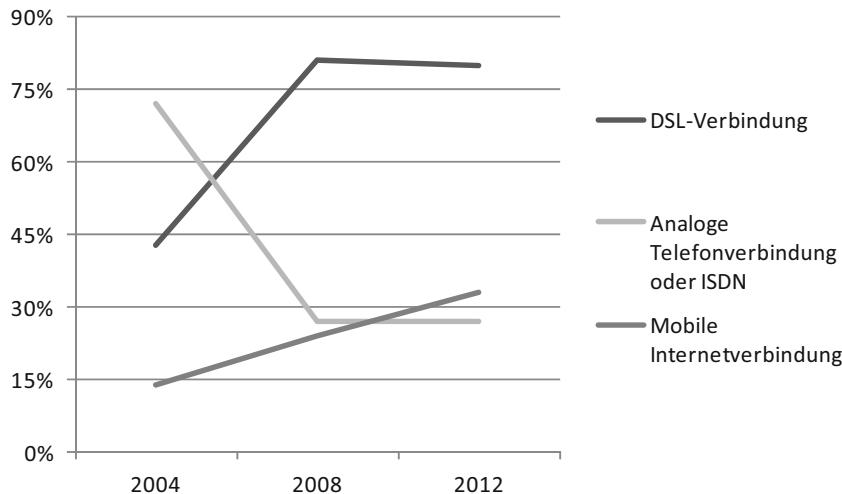


Abb. 7.12 Internetzugangsarten von Unternehmen 2004 bis 2012. Anteil in % an den Unternehmen mit Internetzugang (Quelle: In Anlehnung an statistisches Bundesamt 2012, S. 12)

draten bis zu 300 MBit/s, bzw. Uploadraten bis zu 50 Mbit/s der etablierten Festnetz-Architektur über DSL bereits mindestens gleichgestellt (Statistisches Bundesamt 2012). Abbildung 7.12 zeigt die Entwicklung der Internetzugangsarten von Unternehmen. Dort ist erkennbar, dass ein Trend zur steigenden Verbreitung der mobilen Internetverbindung und einem stagnierenden Anteil der Internetverbindung über DSL deutlich wird (Statistisches Bundesamt 2012).

Weiterhin ist ein Trend zur *Konvergenz* von unterschiedlichsten Rechnersystemen und zur Vereinheitlichung der eingesetzten Technologien beobachtbar (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 157). Auf der Ebene der Protokolle wird TCP/IP einheitlich eingesetzt, wobei der Trend zur Version IPv6 erkennbar ist. IP wird als ein Universalprotokoll betrachtet, auf das in Zukunft jegliche Art von Kommunikation aufsetzen wird (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2003, S. 160). Die Konvergenz der Telekommunikation, Informationstechnologie und Unternehmenssoftware (Picot et al. 2008a, S. 156) wirkt als Treiber für eine Integration von Kommunikationsmedien mit Unternehmensprozessen und wird als *Unified Communications (UC)* bezeichnet. Die Realisierung des UC-Konzepts erfordert sechs verschiedene Kernmodule (Picot et al. 2008b):

- *Voice-over-IP*: Übertragung von Sprache über IP-Infrastruktur.
- *Fixed-Mobile-Convergence*: Zusammenschluss von Fest- und Mobilfunknetzen.
- *Medienintegration*: Integration aller Medien und Endgeräte unter einer logischen, IP-basierten Steuerungsschicht. Hierdurch wird der zentrale Zugriff auf jegliche Form von Nachrichten sowie ein regelbasiertes Management von Kommunikationsvorfällen ermöglicht.

- *Präsenzsignalisierung*: Management der eigenen Erreichbarkeit und Übermittlung des aktuellen Verfügbarkeitsstatus an einen ausgewählten Personenkreis.
- *Collaboration Tools*: Anwendungen zur Unterstützung der Zusammenarbeit von räumlich und zeitlich getrennten Teams durch Sprachkonferenzfunktionen, Telepräsenzlösungen und synchrone Nutzung von Anwenderprogrammen und Dokumenten.
- *Kontexteinbettung*: Integration der UC-Lösungen in Unternehmensprozessen und Drittanwendungen (z. B. ERP-/CRM-Systeme).

Mit dem Ausbau und der Vereinheitlichung der Netztechnik werden zusätzliche Anwendungsfelder erschlossen. So werden auch elektrische Geräte im Haushalt und Auto-mobil mit Zugangsmöglichkeit zum Internet verstärkt auftreten. Anwendungsszenarien wie beispielsweise die Steuerung des Energieverbrauchs eigener Haushaltsgeräte über Smartphones oder der Austausch von Daten und Informationen zwischen Kraftfahrzeu-gen werden ermöglicht (Grove et al. 2011).

Mit Video-on-Demand (auch Audio-on-Demand) ist ein weiterer Trend zu erkennen, bei dem Multimedia-Inhalte auf Anfrage von einem Internetdienst heruntergeladen oder mittels Stream direkt wiedergegeben werden können. Dies erfordert hohe Bandbreiten und bei Direkt-Streams eine Sicherstellung der notwendigen Datentransferrate (Quality-of-Service).

Zusammenfassend sind die Trends des Ausbaus der Netzwerkkapazität sowie der Konvergenz von Diensten, Endgeräten und Netzen mit der einhergehenden Unterstützung der Mobilität erkennbar. Die Abschätzung dieser Trends erfolgt im Rahmen des strategischen IKT-Managements z. B. mit der in Abschn. 7.4.2.2 vorgestellten Methode des Technology Roadmapping.

7.4 Management des Technologielebenszyklus

Nachdem im vorhergehenden Kapitel einige Grundbegriffe sowie Ziele und Ansätze des IKT-Managements erläutert wurden, ist es Absicht des folgenden Kapitels, dem Leser eine Antwort auf folgende Fragen zu geben:

- Wie sehen die Aufgaben des IKT-Managements entlang des Lebenszyklus der IKT konkret aus?
- Mit Hilfe welcher Methoden können technologische Veränderungen frühzeitig erkannt werden?
- Wie können Handlungsstrategien im Hinblick auf zukünftige technologische Ausrich-tungen entwickelt werden?

Die Fähigkeit mit dem beschleunigten technischen Wandel Schritt zu halten, ist für Unternehmen zu einem erfolgskritischen Faktor im internationalen Wettbewerb gewor-den. Eine wichtige Aufgabe von Unternehmen ist es dabei, technologische Potentiale und Diskontinuitäten zu erkennen, zu analysieren und für die eigene Technologiestrategie zu

nutzen. Aus der Sicht eines Unternehmens das IT anwendet steht dabei weniger die Entwicklung neuer Technologien im Vordergrund, wie dies bei einem Technologie-Anbieter der Fall wäre, sondern die Aneignung und der Technologie-Einsatz. Ziel ist es, sich durch Aneignung, Nutzung und ggf. Weiterentwicklung einer Technologie zu konkreten Techniken einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen.

In Abschn. 2.2 wurde der zugrundeliegende Technologie- vom Technikbegriff bereits abgegrenzt. Unter dem Management von Technologien werden alle Aktivitäten des Technologieverwendung zusammengefasst, die notwendig sind, um die Wettbewerbsposition eines Unternehmens zu stärken und zu sichern (Amberg et al. 2011). Das Ziel des Technologiemanagements ist es demnach sicherzustellen, dass technologische Ressourcen korrekt verwaltet und neue Technologien wie auch konkrete Techniken effizient eingesetzt werden.

Eine Teilaufgabe des Technologiemanagements ist die Einordnung von Technologien gemäß ihrem Reifegrad. Hierzu werden im folgenden Teilkapitel zunächst verschiedene Lebenszyklus-Konzepte vorgestellt. Diese Konzepte bauen auf der bereits in Abschn. 6.4 erfolgten Definition eines Lebenszyklus auf und führen diese weiter. Im Anschluss wird genauer auf flankierende Aufgaben des Technologiemanagements, also bspw. die Frage eingegangen wann welche Technik einer Technologie eingesetzt werden sollte. Zum Abschluss werden die Grenzen und Probleme eines lebenszyklusorientierten Technologiemanagements aufgezeigt.

7.4.1 Lebenszyklusmodelle

Im Laufe der Zeit durchlaufen Technologien eine unterschiedlich starke Integration in Produktfelder und Dienstleistungen, die ihre wettbewerbsrelevante Position am Markt beeinflusst. Abhängig von dieser Position müssen Unternehmen ihre Handlungsstrategien anpassen, um technologische Potentiale und Kernkompetenzen aufzubauen, zu nutzen und zu sichern. Das Erkennen, Auswählen und Bewerten von unternehmensrelevanten Technologien sind wesentliche Bestandteile des strategischen Technologiemanagements (Strebel 2003, S. 26). Ein zentrales Mittel zur Bewältigung dieser Analyseaufgaben liefern Technologielebenszyklus-Modelle. Der Entwurf solcher Modelle stellt den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen der Zeit und der Technologieentwicklung, der Leistungsfähigkeit oder auch dem Grad der Technologieausbreitung dar und hilft den Reifegrad einer Technologie sowie technologische Diskontinuitäten zu entdecken.

Im Folgenden werden Lebenszyklus-Modelle vorgestellt, die sowohl die Analyse als auch das Management von Technologien unterstützen können. Die ausgewählten Modelle richten sich verstärkt an Unternehmen die Technologie primär anwenden und im Sinne konkreter Techniken einsetzen. Dies bedeutet, dass sie in erster Linie für den Einsatz im Unternehmen erworben, genutzt und ggf. weiterentwickelt werden, die unternehmensexterne Vermarktung von Technologien und Techniken, etwa entsprechende Marketingüberlegungen, jedoch nicht primär im Fokus stehen. Die Modelle dienen somit als Ana-

lyseinstrument und Orientierungshilfe, etwa bei Investitionsentscheidungen bezüglich in Zukunft zu nutzender Technologien.

7.4.1.1 Der Technologielebenszyklus

Der Technologielebenszyklus von Ford und Ryan (1981) zielt auf Fragestellungen der Technologieverwertung in Abhängigkeit vom Ausbreitungs- und Verwendungsgrad einer Technologie. Dazu wird der Ausbreitungsgrad einer Technologie als Maßgröße verwendet, aus der bspw. die noch aufzubringenden Kosten für die Weiterentwicklung der Technologie zur Einsatzbereitschaft, aber auch die durch den Technologieeinsatz noch möglichen Wettbewerbsvorteile, ableiten lassen.

Im Modell durchlaufen Technologien ihren Lebenszyklus in sechs Phasen. Zu Beginn steht die Entwicklung der Technologie. In dieser Phase werden erste Forschungsergebnisse entwickelt und ausgewertet. Das Unternehmen muss unter Berücksichtigung der Kosten und Ressourcen prüfen, ob bereits in einer solch frühen Phase eine Aneignung der Technologie und eigene Entwicklungsanstrengungen zur Weiterentwicklung unternommen werden sollten. In der nächsten Phase erfolgt die Entwicklung zur Anwendungsreife. Das Unternehmen steht entsprechend vor der Entscheidung, ob die neue Technologie bereits jetzt in Produkten eingesetzt werden soll. In der folgenden Phase der Erstanwendung einer Technologie wird die neue Technologie auf dem Markt eingeführt und somit generell leichter verfügbar. In der Phase der wachsenden Technologieanwendung ist eine Zunahme der Anwendungsbereiche der Technologie zu verzeichnen. Im Anschluss durchläuft die Technologie eine Reipphase und die Verbreitung der Technologie erreicht ihren Höhepunkt. Sie wird von einer Vielzahl von Unternehmen eingesetzt und in mehreren Anwendungsfeldern beherrscht. Somit werden Wettbewerbsvorteile durch die Technologienutzung nur noch schwer erzielbar. In der letzten Phase, dem Technologierückgang, sind die Entwicklungsfähigkeit und die Einsatzpotenziale der Technologie ausgeschöpft

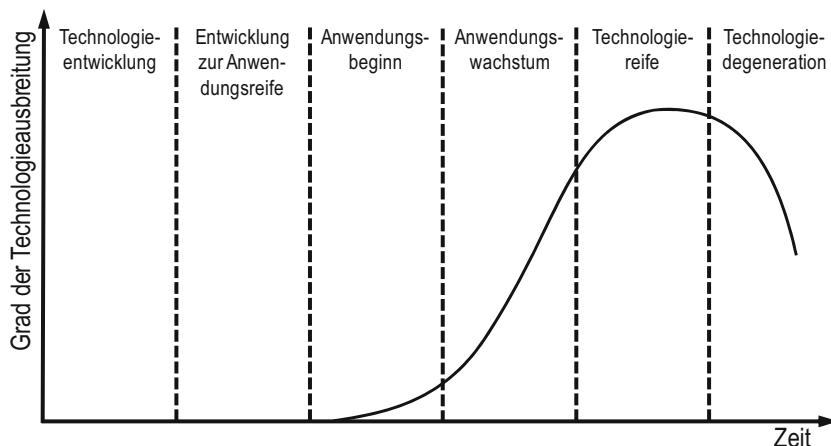


Abb. 7.13 Das Technologielebenszyklus-Modell nach Ford und Ryan (Quelle: In Anlehnung an Ford und Ryan 1981, S. 120)

und die Ausbreitung geht wieder zurück. Die vergleichsweise alte Technologie wird jetzt vermehrt durch neue Technologien verdrängt. Abbildung 7.13 stellt den Verlauf der entstehenden Lebenszyklus-Kurve dar.

7.4.1.2 Das Hype Cycle Modell

Das Hype Cycle Modell von Gartner (Fenn und Raskino 2008) beschreibt die Erwartungen an eine Technologie im zeitlichen Verlauf aus Nachfrager-Sicht. Als Maßgröße werden dazu die Erwartungen bezüglich einer neuen Technologie, der Grad der öffentlichen Aufmerksamkeit und das Interesse an der Technologie im Verlauf der Zeit betrachtet. Es wird davon ausgegangen, dass die menschliche bzw. mediale Reaktion auf neue Technologien immer nach demselben Muster verläuft. Der aktuelle Zustand einer Technologie im Lebenszyklus kann entsprechend bspw. durch Analyse der Anzahl von Publikationen im Zeitverlauf ermittelt werden. Der Hype Cycle wird in fünf Phasen unterteilt. In der ersten Phase, dem Technologie-Auslöser, ist zum ersten Mal nach Technologieeinführung ein signifikantes Medien- und Öffentlichkeitsinteresse zu verzeichnen. In der zweiten Phase (Gipfel der überzogenen Erwartungen) steigt das Interesse an der neuen Technologie weiter und führt zu übertriebenem Enthusiasmus und unrealistischen Erwartungen gegenüber der Leistungsfähigkeit. Trotz einiger erfolgreicher Anwendungen der neuen Technologie, scheitert jedoch eine überwiegende Mehrheit an der Aneignung, geplanten Technologienutzung und Vermarktung von auf der Technologie aufbauenden Produkten und Dienstleistungen. Aufgrund der unerfüllten Erwartungen kommt es in der nächsten Phase (Tal der Ernüchterung) zu einem deutlichen Rückgang des öffentlichen Interesses. Technologieanbieter arbeiten dennoch auch in dieser Phase kontinuierlich an der Verbesserung und Weiterentwicklung der Technologie. Dies führt zum Übergang in die nächste Phase, dem Hang der Erleuchtung. Durch erfolgreiche Verbesserungen der Technologie

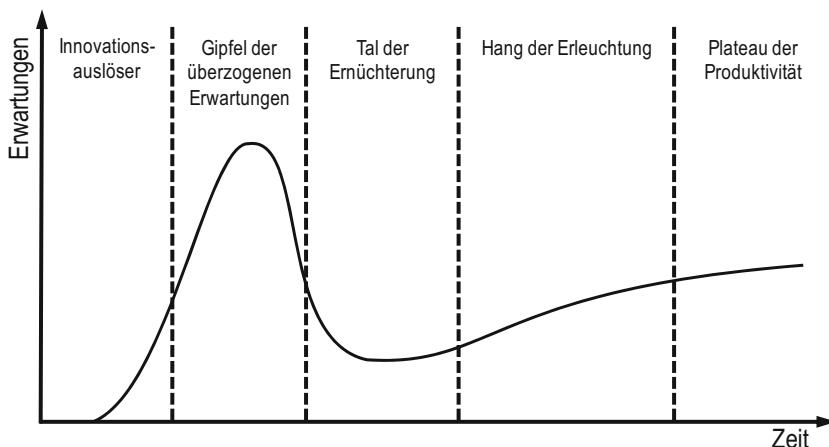


Abb. 7.14 Das Hype Cycle Modell von Gartner (Quelle: In Anlehnung an Fenn und Raskino 2008)

entstehen neue Anwendungen und Produktgenerationen, was ein langsam steigendes Interesse auf der Seite möglicher Technologieanwender nach sich zieht. Schließlich steigt die Leistungsfähigkeit der Technologie immer weiter an und stabilisiert sich (Plateau der Produktivität). Die letztendlich erreichte Höhe der Erwartungen hängt davon ab, ob die Technologie in Nischen- oder Massenmärkten Anwendung findet. In Abb. 7.14 wird der typische Verlauf des Hype Cycles dargestellt.

7.4.1.3 Das S-Kurven Modell

Das S-Kurven-Modell (vgl. Abb. 7.15) als eines der zentralen Modelle des Technikmanagements beschreibt das Verhältnis zwischen dem kumulierten Entwicklungsaufwand der in eine Technologie geflossen ist und ihrer Leistungsfähigkeit. In welchem Maß die Leistungsfähigkeit zunimmt hängt in diesem Modell von den bereits investierten Ressourcen in die betrachtete Technologie ab. Dem S-Kurven-Modell liegt die Annahme zugrunde, dass die Leistungsfähigkeit zweier Produkte oder Technologien mit den gleichen Parametern gemessen werden kann und somit Vergleichbarkeit gegeben ist.

Wie die Abb. 7.15 zeigt, steigt in den frühen Entwicklungsphasen die Leistungsfähigkeit einer konkreten Technik (1) zunächst nur langsam an. Ist die Technik dann ausgereifter, nimmt die Leistungsfähigkeit stark zu, bis die Implementierung einer konkreten Technik an ihre Grenzen stößt und der Zuwachs im Leistungswachstum sich wieder verlangsamt. Bezogen auf die IKT liegen die Herausforderungen für das IKT-Management nun darin, den Moment zu erkennen, zu dem das Leistungswachstum eines eingesetzten IKT-Produktes oder einer eingesetzten Technik nachlässt und die Kurve der Leistungsfähigkeit von einer sich parallel entwickelnden Technik (2), derselben oder einer ähnlichen Technologie, geschnitten wird. Laut Modell empfiehlt sich ein Wechsel, wenn sich die Leistungsfähigkeit zweier Produkte in etwa entspricht, dem Schnittpunkt der beiden S-Kurven (Christensen 2000, S. 39 f.).

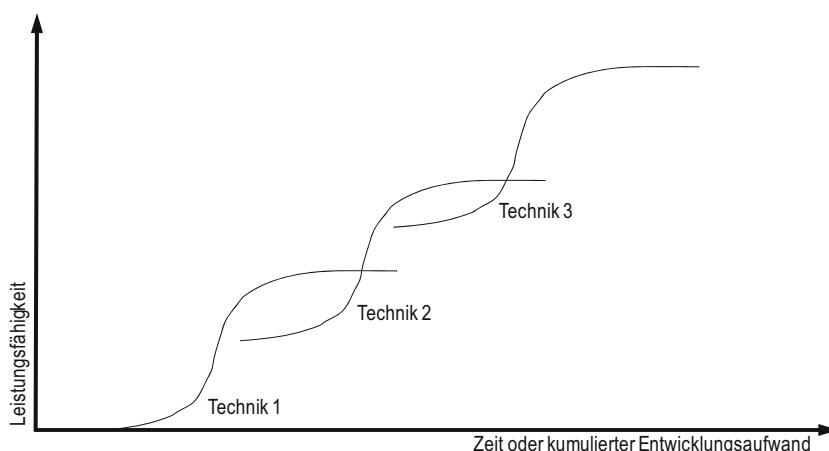


Abb. 7.15 Das S-Kurven-Modell (Quelle: In Anlehnung an Christensen 2000, S. 40)

7.4.2 Managementaufgaben

Beim strategischen IKT-Management ist zu fragen, welche Trends in der Technikentwicklung für die nächsten Jahre bestimmt sein werden und daraus abzuleiten, wann welche Technik im Unternehmen eingesetzt werden soll. Neben der initialen Einordnung von Technologien in Lebenszyklusphasen ist im Rahmen eines umfassenden Technologiemanagements eine Vielzahl weiterer Aufgaben durchzuführen. Diese lassen sich nach Schuh et al. (2011b, S. 17) in folgende Teilaufgabenbereiche untergliedern:

- Beobachten und Bewerten technologischer Entwicklungen und Veränderungen, etwa anhand von Lebenszyklusanalysen,
- Strategische Planung von technologischen Entscheidungen, etwa die Auswahl von Standards oder die Definition von Technologie Roadmaps,
- Entwicklung und Schutz von wettbewerbsrelevanten Technologien die im eigenen Unternehmen weiterentwickelt wurden und für Wettbewerber von Interesse sein könnten, sowie die
- Unternehmensinterne und externe Verwertung technologischer Fähigkeiten, etwa in Produkten und Dienstleistungen des eigenen Unternehmens oder gemeinschaftlich mit anderen Unternehmen (Lizensierung).

Versucht ein Unternehmen mittels flankierender Managementaufgaben konsequent innovative Technik einzusetzen und somit aktiv zur Weiterentwicklung neuer Technologien beizutragen, verfolgt das Unternehmen eine *Leader-Strategie*. Wird demgegenüber eine *Follower-Strategie* verfolgt, so verlässt sich das Unternehmen eher auf Technologien in späteren Phasen ihres Lebenszyklus die bereits eine höhere Reife aufweisen, jedoch auch weniger Wettbewerbsvorteile bieten. Innerhalb eines Unternehmens sind prinzipiell auch mehrere Ausprägungen und Zielrichtungen möglich. So kann ein Unternehmen bspw. bei der branchenspezifischen Weiterentwicklung von Software eine Leader-Strategie verfolgen, indem es auf die Softwareentwicklung aktiv Einfluss nimmt bzw. die Software hausintern weiterentwickelt, während es im Bereich Hardware eine Follower-Strategie verfolgt und ausschließlich etablierte, bewährte Technik nutzt.

Im folgenden Abschnitt wird nun auf die einzelnen Managementaufgaben Technologiefrüherkennung, Technologieplanung, Technologieentwicklung und -schutz sowie Technologieverwertung eingegangen. Dabei werden typische Entscheidungssituationen innerhalb der einzelnen Tätigkeiten vorgestellt und gegebenenfalls ausgewählte Methoden beschrieben.

7.4.2.1 Technologiefrüherkennung

Die Fähigkeit auf technologischen Wandel schnell zu reagieren spielt für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens eine wichtige Rolle. Dazu müssen Technologien kontinuierlich beobachtet werden. Die Technologiefrüherkennung beschäftigt sich mit dieser Aufgabe und hat zum Ziel, technologierelevante Informationen zu Entwicklungen und

Veränderungen von Technologien rechtzeitig bereitzustellen, um mögliche Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen (Wellensiek et al. 2011, S. 89). Dadurch wird eine Basis für zukünftige technologierelevante Entscheidungen geschaffen und Maßnahmen zur Aneignung, zum Einsatz oder der Weiterentwicklung können aufgezeigt werden.

Die Technologiefrüherkennung umfasst die drei Basisaktivitäten Scanning, Monitoring und Scouting (Krystek und Müller-Stewens 1993). Das Technologiescanning beschreibt die Suche nach technologierelevanten Informationen innerhalb und außerhalb eines Unternehmens. Das Technologiemonitoring knüpft an das Technologiescanning an und ist zuständig für die sorgfältige Analyse einzelner Technologiefelder, aufbauend auf den ersten gesammelten Informationen und erfolgt themenbezogen. Dazu werden unternehmensrelevante Technologien und Anwendungsfelder identifiziert, Informationen zu den Technologiefeldern systematisch und über einen längeren Zeitverlauf gesammelt und diese schließlich gefiltert und interpretiert (Schimpf und Lang-Koetz 2010). Die dritte Basisaktivität bildet das Technologiescouting. Dabei werden detaillierte Informationen zu klar abgegrenzten Technologiefeldern zusammengetragen, die sich neu entwickeln oder die noch nicht vom Unternehmen erschlossen wurden.

Zur systematischen Unterstützung des Früherkennungsprozesses werden spezielle Methoden eingesetzt. Beispielhafte zu nennen sind das Technologie-Portfolio und die Delphi-Analyse. Die Erstellung eines Technologie-Portfolios dient der systematischen Bewertung von neuen Technologien anhand zentraler Kriterien und liefert die Basis für strategische Handlungsempfehlungen (Wellensiek et al. 2011, S. 134 f.). Als Bewertungskriterien werden etwa die Technologieattraktivität oder Ressourcenstärke herangezogen. Ein weiteres Prognoseverfahren zur Analyse zukünftiger Entwicklungen von Technologien ist die Delphi-Methode. Dabei handelt es sich um einen strukturierten, mehrstufigen Befragungsprozess, bei dem Experten anonym Zukunftsergebnisse und Entwicklungstrends von Technologien abschätzen. Dazu werden Fragebögen von ausgewählten Experten beantwortet und die Ergebnisse gesammelt, analysiert und in mehreren Iterationen in der Gruppe diskutiert. Jeder Teilnehmer erhält zunächst ein Feedback über seine eigene Stellung im Pool der Antworten bzgl. des untersuchten Sachverhalts. Durch reflektieren des eigenen Standpunkts und dem der anderen Teilnehmer wird angenommen, dass sich die Einschätzungen der Experten sukzessive angleichen. Ab einem gewissen Grad an Übereinstimmung wird die Befragung dann abgebrochen (Amberg et al. 2011).

Eine besondere Herausforderung in der Technologiefrüherkennung stellen disruptive Technologien dar.

► **Disruptive Technologien** bezeichnen neue Techniken, die etablierte Technik vom Markt verdrängt, ohne dass dies zunächst zu erwarten gewesen wäre. Dies führt dazu, dass gut geführte Unternehmen ihre Marktpositionen verlieren oder gar vollständig aus dem Markt gedrängt werden (Bower und Christensen 1995; Christensen 2000).

Disruptive Technologien erfüllen zunächst nicht die Anforderungen der bedeutenden Kunden auf einem betrachteten Markt, besitzen dafür aber andere Eigenschaften, die zwar zunächst nicht erkannt oder für unwesentlich gehalten werden, dann aber maßgeblich zum

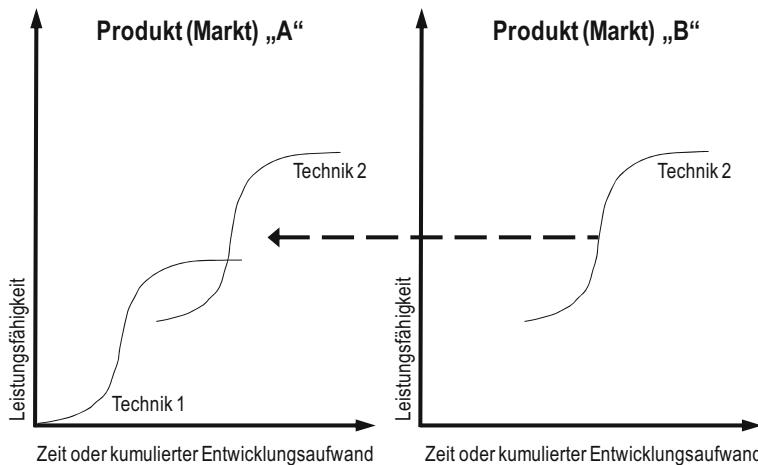


Abb. 7.16 Disruptive Technology und S-Kurven-Konzept (Quelle: In Anlehnung an Bower und Christensen 1995 und Christensen 2000, S. 41)

Erfolg der Technik beitragen. Disruptive Technologien entwickeln sich entsprechend auf parallelen Märkten (Markt B). Dabei bauen sie ihre Stärken noch weiter aus, verringern jedoch auch ihre Schwächen, welche ihren Eintritt in den initial betrachteten Markt (Markt A) ursprünglich verhindert haben. Wird die Technologie in form konkreter Techniken dann auch in Markt A angeboten, kann dies disruptive Auswirkungen auf bisher etablierte Techniken haben (siehe auch Abb. 7.16).

Beispielsweise bestanden in den 70er Jahren die Marktanbieter für 14-Zoll Festplatten aus Herstellern von Großrechnern, deren Kunden ein jährliches 20-prozentiges Wachstum des Speicherplatzes und ein Minimum von 300 MB Plattenplatz verlangten. In dieser Zeit entwickelten einige Start-Ups 8-Zoll Festplatten, die zwar nur weniger als 50 MB Speicherkapazität hatten, dafür aber leichter herzustellen waren. Zunächst bestand der Markt für diese neue Technik nur aus einigen wenigen Abnehmern und viele der neuen Firmen kämpften ums Überleben. Völlig unerwartet konnte die neue Festplattentechnik jedoch die Speicherkapazitäten um mehr als 40 % jährlich steigern und entsprach bald den Anforderungen der Großrechner, während durch die geringe Größe Vorteile wie geringere Vibrationen und Platz einsparung zusätzlich für die neuen Platten sprachen. Innerhalb von vier Jahren hatten die 8-Zoll Festplatten 14-Zoll Festplatten vollkommen vom Großrechner-Markt verdrängt.

Für die Beobachtung der Technikentwicklung als Aufgabe des strategischen IKT-Managements bedeutet dies, dass eine Konzentration auf die Entwicklung bereits etablierter Technik zu kurz greift. Disruptive Technologien können bei dieser eingeschränkten Betrachtung nicht wahrgenommen werden. Chancen die sich aus der Nutzung der neuen Eigenschaften für das eigene Unternehmen ergeben hätten, werden verpasst. Ob eine Technik letztendlich als Disruptive Technologie eingestuft werden kann oder nicht, lässt sich jedoch erst ex-post beurteilen.

7.4.2.2 Technologieplanung

Nachdem Informationen zu Entwicklungen von Technologien in der Früherkennung gesammelt und analysiert wurden, ist es nun Aufgabe der Technologieplanung, Entscheidungen in Hinblick auf die zukünftige technologische Ausrichtung eines Unternehmens zu treffen und eine Strategie für die Umsetzung zu entwickeln (Schuh et al. 2011c, S. 172). Beispiele für solche strategische Entscheidungen sind etwa eine bereits im Unternehmen existierende Technologie zu verbessern oder eine eingesetzte Technologie durch eine neue abzulösen. Ziel ist es die richtigen Weichen für die Planumsetzung zu stellen. Ein zentraler Bestandteil ist der Technologieplan, der genau festlegt, welche Technologien im Zeitverlauf durch das Unternehmen eingesetzt werden sollen. Auf die entsprechenden Bestandteile wird nachfolgend unter dem Stichwort „Technology Roadmapping“ genauer eingegangen.

Im Rahmen der Technologieplanung wird eine Vielzahl von Aufgaben in einem mehrstufigen Prozess bearbeitet. Zunächst müssen erste Vorbereitungen bezüglich der Betrachtungsumgebung, der Betrachtungsobjekte und dem Zeitplan getroffen werden. Des Weiteren sind alle Informationen zu beschaffen, die für die Durchführung der Planungsaufgaben notwendig sind. Dies können Anforderungen bestehender Kunden an Produkt- oder Dienstleistungseigenschaften sein, aber auch neue Technologieinformationen wie bspw. der aktuelle Stand bzgl. der Standardisierung einer Technologie. Im nächsten Schritt erfolgt die Informationsanalyse, gefolgt von der Ableitung von Handlungsoptionen. Dabei werden Handlungsoptionen identifiziert, diskutiert, bewertet und anschließend ausgewählt. Die getroffenen Entscheidungen werden letzten Endes im Technologieplan (Roadmap) detailliert. Dazu werden zum einen organisatorische Angaben zu Kosten, Ressourcen und Zeitplan gemacht, zum anderen technologieorientierte Aufgaben dokumentiert.

Die *Auswahl von Standards* ist eine zentrale Aufgabe der Technologieplanung. Um die durch Dezentralisierung der Datenspeicherung und -verarbeitung entstandenen heterogenen *IKT-Inseln* in einem Unternehmen miteinander ungehindert kommunizieren zu lassen, sind zwei verschiedenartige Auswege möglich: Der erste besteht darin, jede IKT-Insel mit jeder anderen durch Schnittstellensysteme zu verbinden, wobei dieser Ausweg sehr ineffizient erscheint. Ein Unternehmen mit 100 Kommunikationspartnern heterogener IKT-Systeme, müsste 100 individuelle Absprachen bezüglich der jeweiligen Datenformate, Übertragungsprotokolle etc. treffen (Picot et al. 1991). Der sinnvollere Weg liegt daher in der Schaffung offener, herstellerunabhängiger Standards. Voraussetzung für offene Systeme ist eine vorher multilateral getroffene Standardisierung. Herstellerunabhängige Standards werden durch Standardisierungsgremien verabschiedet. Dieser Standardisierungsprozess ist jedoch langwierig. Deshalb existieren neben offenen Standards auch proprietäre, welche durch Unternehmen eingeführt werden, um schnell auf Marktveränderungen reagieren zu können.

Standardisierungsökonomie

Die *Standardisierungsökonomie* befasst sich mit dieser Problematik aus verschiedenen Blickwinkeln wie bspw. der Entwicklung und Durchsetzung von Standards, deren Nutzen,

sowie der Auswahl von Standards (Buxmann 1996; Economides 1996; Hess 1993; Katz und Shapiro 1985; Kindleberger 1983; Thum 1995). Standards sind *Netzeffektgüter*, deren Nutzen stark vom Verbreitungsgrad abhängt (Katz und Shapiro 1985). Die Festlegung des TCP/IP-Ports 80 und des HTTP-Protokolls zur Kommunikation mit Webservern brachte für den ersten derartige Server keinen Nutzen, da die entsprechenden Browser fehlten und damit keine Kommunikationspartner vorhanden waren. Anhand dieses Beispiels lassen sich auch die direkten und indirekten Netzeffekte verdeutlichen. Die Vorteilhaftigkeit eines Standards ist demnach auch von Entscheidungen anderer abhängig. *Direkte Netzeffekte* bezeichnen die Möglichkeit des Aufbaus eines Netzwerks zwischen den Beteiligten (Katz und Shapiro 1985), bspw. das World Wide Web. *Indirekte Netzeffekte* treten dann auf, wenn ein vorteilhaftes Angebot von Komplementärgütern wie bspw. integrierten Entwicklungsumgebungen bzw. Webdatenbanken, Entwicklungsframeworks oder ähnliches besteht. Dies bedeutet jedoch auch, dass viele Standards (wie TCP/IP und HTTP) interdependent sind und damit auch untereinander Netzeffekte aufweisen (Buxmann und König 1998).

Investiert ein Unternehmen in Produkte gemäß einem Standard, dann ist für das Unternehmen die Umstellung auf einen anderen Standard im Anschluss meist mit hohen *Umstellungskosten* verbunden (Zerdick et al. 2001). Bspw. lohnt sich aus einer mikroökonomischen Perspektive der Wechsel zu einem anderen Kommunikationsstandard nur dann, wenn die Vorteile des anderen Standards die Wechselkosten kompensieren. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht wäre die Auswahl eines neuen, technisch überlegenen Standards einfach möglich, wenn zwischen den individuellen Entscheidungsträgern keine Informationsasymmetrien bestünden, demnach jeder von der sicheren Erwartung eines Wechsels seiner Kommunikationspartner ausgehen könnte. Da diese Sicherheit nicht besteht, etablieren sich auch häufig technisch unterlegene Standards.

Die Nutzung von Standards hat mehrere Vorteile:

- Standards senken generell die Kommunikationskosten. Bspw. beschrieb der *Cecchini-Report* (Cecchini 1988) die hohen Kosten, die in der Telekommunikation durch uneinheitliche Standards und technische Normen verursacht werden.
- Standards schützen Investitionen (Buxmann 1996) durch die auf der Offenheit basierenden vielseitigen Verwendbarkeit der auf dem Standard basierenden Systeme.
- Standardprotokolle und Standard-Software sind mit geringerem Einarbeitungsaufwand einsetzbar, da die notwendigen Kenntnisse nicht unternehmensindividuell von Mitarbeitern erworben werden müssen, was zu einer weiteren Kostenreduzierung führt.
- Bilaterale Vereinbarungskosten zwischen den Unternehmen oder Unternehmenssteilen entfallen (Picot et al. 1991).
- Durch standardisierte, offene Kommunikationssysteme ergibt sich eine zusätzliche Markttransparenz, was positiv auf den Wettbewerb wirkt.

Demgegenüber stehen jedoch auch Nachteile, die bei der Nutzung von Standards beachtet werden müssen. Biethan et al. (2004) nennen in diesem Zusammenhang insbeson-

dere die Gefahr der Abhängigkeit vom Anbieter oder Herausgeber des Standards und die meist mangelhafte Anpassung auf unternehmensspezifische Abläufe.

Totalmodell zur Standardisierung

Ein diese Faktoren berücksichtigendes Totalmodell zur Standardisierung der IKT-Anwendungen im Unternehmen stammt von Dewan et al. (1995), deren Arbeiten auf der nicht-kooperativen Spieltheorie bei Informationssymmetrie basieren. Es wendet sich der Frage zu, ob unternehmensübergreifend Standards für IKT-Systeme festgelegt werden sollten oder ob vielmehr jede Organisationseinheit innerhalb des Unternehmens autonom die von ihr favorisierten *Best-of-Breed*-Systeme frei auswählen können sollte. Bei der Verteilung der Entscheidung von einem zentral festgelegten Standard auf evtl. eine Vielzahl von Standards, festgelegt von autonomen Organisationseinheiten sind organisatorische und technische Determinanten der Standardisierungsentscheidung zu unterscheiden. Organisatorische Determinanten sind dabei im Totalmodell von Dewan et al. (1995) nicht enthalten. Ergänzend zum nachfolgend vorgestellten Modell kann jedoch hinzugefügt werden, dass einheitliche Standardisierungsgrundsätze aus organisationalen Gründen eher ungeeignet scheinen für Organisationen mit:

- heterogenen Geschäftsbedingungen der Abteilungen oder Profit Center, sowie
- Geschäftsumgebungen mit hoher Entwicklungsgeschwindigkeit und Unsicherheit, da hier die Varietät der Lösungen als Risikoausgleich fungiert.

Das Totalmodell betrachtet diese organisationalen Faktoren nicht, sondern fokussiert die folgenden technischen Bestimmungsfaktoren und beschränkt sich auf die Entscheidung zwischen zwei Systemen in zwei hypothetischen Organisationseinheiten (Abteilungen) eines Unternehmens:

- Anschaffungskosten der Abteilung a für das Produkt i (F_{ai}),
- Verarbeitungskosten der Abteilung a pro Ausgabeeinheit (z. B. pro Dokument) unter Nutzung des Systems i (C_{ai}),
- Anzahl der von Abteilung a verarbeiteten Dokumente (X_a),
- Anzahl der von Abteilung a von anderen Abteilungen erhaltenen Dokumente (Y_a),
- Übersetzungskosten der Abteilung a (T_{ai}), die durch Umformatieren eines Dokuments in ein vom abteilungsinternen Anwendungssystem i lesbares Format entstehen,
- Umstellungskosten der Abteilung a (S_a) bei Systemwechsel, inklusive Daten- und Software-Umstellung sowie Schulung.

Ausgehend von diesen Variablen besagt das Modell für eine Zeitperiode, dass die Organisationseinheiten sich bei der Einführung eines neuen Systems für dasjenige entscheiden, das die Anschaffungskosten (F_{ai}), die Verarbeitungskosten ($C_{ai}X_a$) und die Übersetzungskosten ($T_{ai}Y_a$) in der folgenden Periode minimiert. Bei zwei Abteilungen A und B sowie Systemen 1 und 2 zeigt dies Abb. 7.17. Im Falle von hohen Dokumentenübertragungsvolumina von Abteilung A nach B, nicht aber umgekehrt, wird sich Abteilung A ceteris

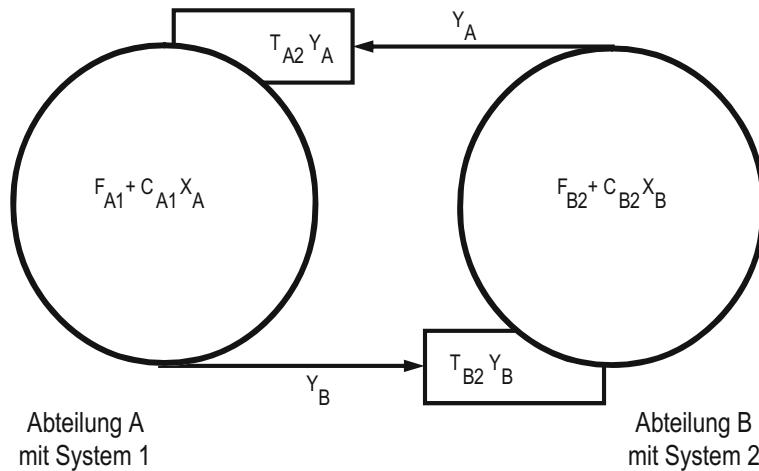


Abb. 7.17 Die Kostenstruktur von Abteilungen bei Systemeinführungen (Quelle: In Anlehnung an Dewan et al. 1995, S. 103)

paribus also für ein Standardsystem entscheiden, vorausgesetzt, dass die Übersetzungs- kosten bei der empfangenden Abteilung entstehen.

Als relevante weitere, unabhängige Variablen sind zu nennen:

- Senkungen der Anschaffungskosten bei Kauf eines gemeinsamen Systems i , also Mengenrabatte oder ähnliches (W_i , $0 < W_i < 1$), und
- Einsparungen (R_{ai} , $0 < R_{ai} < 1$) durch spätere Lizenzweiterleitung für das System i von einer Abteilung a auf beide Abteilungen.

Die *Inkompatibilitätskosten* ($T_{A1} Y_A + W_2 F_{A2}$) entstehen, wenn Abteilung A ein anderes System wählt als Abteilung B. Die Kosten entstehen durch die jetzt anfallenden Übersetzungskosten ($T_{A1} Y_A$) und den Verlust von Skaleneffekten (Economies of Scale) durch den Verzicht auf einen gemeinsamen Kauf eines Systems, ausgedrückt durch $W_2 F_{A2}$. Hohe Inkompatibilitätskosten wirken entsprechend standardisierungsfördernd.

Die *Präferenz* bspw. der Abteilung A für ein System 2 entspricht dem Preisunterschied der Anschaffungskosten für die Software-Systeme sowie den Verarbeitungskosten ausgehender Dokumente der Abteilungen:

$$\theta_{A1} = F_{A2} - F_{A1} + (C_{A2} - C_{A1}) X_A. \quad (1)$$

Wenn die Abteilungspräferenz θ_{ai} für das andere System bei einer der beiden Abteilungen höher ist als die mit dem System verbundenen Inkompatibilitätskosten, dann wird sich kein Standard innerhalb des Unternehmens durchsetzen:

$$T_{A1} Y_A + W_2 F_{A2} \leq \theta_{A1}. \quad (2)$$

Der Wert eines unternehmensübergreifenden Standards ist nun errechenbar: Φ_1 und Φ_2 werden als Kosteneinsparungen des aus zwei Abteilungen A und B bestehenden Unternehmens bei einer Standardlösung für System 1 (Φ_1) bzw. System 2 (Φ_2) und damit als *Wert dieses Standards* betrachtet (Dewan et al. 1995, S. 101):

$$\Phi_1 = T_{A1}Y_A + W_1F_{A1} - (T_{B2} - (T_{B2}Y_B + W_1F_{B1})). \quad (3)$$

$T_{A1}Y_A + W_1F_{A1}$ repräsentiert die Übersetzungskosten und die Mehrkosten durch den Verlust von Preisvorteilen, die durch B mit der Wahl eines anderen Systems als A verursacht werden. Diese Kosten werden um die Präferenz von B abzüglich der Inkompatibilitätskosten von B vermindert. Ein Standard setzt sich durch, wenn Φ_1 oder Φ_2 positiv sind (Dewan et al. 1995, S. 101).

Als mögliche *Strategien für das IM* in Bezug auf Standardsetzung in Unternehmen lassen sich folgende Aussagen festhalten:

1. Das IM kann unternehmensweite Standards vorgeben.
2. Das IM kann auf Standards bestehen, die konkrete Wahl aber der Verhandlung zwischen den Abteilungen überlassen.
3. Das IM besteht nicht auf dem Einsatz eines Standards.
4. Das IM lässt Insellösungen zu.

Bei Strategie 2 werden keine unternehmensweiten Standards vorgegeben (Strategie 1), sondern die einzelnen Abteilungen verhandeln selbstständig um einen geeigneten Standard. Bei dieser Strategie wird sich ein effizienter Standard nach einer bestimmten Zeitspanne von selbst ergeben. Obwohl bei Strategie 3 keine Standards vorgesehen sind, kann sich auch hier ein gemeinsamer Standard herausbilden. Dies ist der Fall, wenn ähnliche Benutzeranforderungen in den Organisationseinheiten bestehen, ein hohes internes Kommunikationsaufkommen zwischen den Abteilungen vorherrscht, hohe Inkompatibilitätskosten aufgrund stark ausgeprägter technischer Systemheterogenität bei Nichteinigung drohen, oder die Economies of Scale insgesamt umfangreich sind. Bei bewusster Unterlassung einer Steuerung durch das Management sowie heterogenen Anforderungen können sich Insellösungen etablieren (Strategie 4). Dies ist nach Dewan et al. (1995) eine durchaus gangbare Strategie, wenn die einzelnen Abteilungen stark dedizierte Aufgaben besitzen, wenig Datenaustausch zwischen den Abteilungen besteht, Daten einfach transformiert werden können und geringe Preisvorteile beim umfassenden Erwerb eines einheitlichen Softwaresystems existieren.

Netzeffekte und Standardisierungsökonomie

Buxmann und König (1998) haben einen Prototyp zur Unterstützung betrieblicher Standardisierungentscheidungen entwickelt, der auf Basis eines erwarteten positiven Netzeffektes versucht, die mit einem Standard in Verbindung zu bringenden Investitionen zu bewerten. Der Prototyp ermöglicht eine simulative Untersuchung. Strategische Auswertungen, die Verwendung von Sensibilitätsanalysen sowie eine explizite Berücksichtigung

der Risikopräferenz des Entscheiders sind aber durch die Bindung des Prototypen an einige Annahmen und einen hohen Komplexitätsgrad in der Praxis schwer einsetzbar. Trotzdem sollte ein entscheidungsorientiertes IM weitere Ansätze zu einer Werkzeugunterstützung verfolgen. Grundlage hierfür ist die weitere Erklärung der Faktoren, die die informationswirtschaftliche Standardisierungspolitik bestimmen. Einzelne Faktoren wurden bereits verschiedentlich aufgegriffen, so das IS-Management (Bakos und Kemerer 1992) oder die Softwareentwicklung (Banker et al. 1993).

Klassische Modelle zur Bewertung von Netzeffekten fokussieren individuelle Kaufentscheidungen, Marketingstrategien von Konkurrenten, Angebots- und Nachfragegleichgewichte sowie Wohlfahrtsimplikationen. Diesen fehlen jedoch Elemente zur Abbildung von weiteren relevanten Phänomenen (Weitzel et al. 2000):

- Die Standarddiffusion in dynamischen IKT-Märkten wird nicht erfasst.
- Netzeffekte werden generisch beschrieben, weshalb ihnen heterogene Eigenschaften von Märkten und damit die Koexistenz von verschiedenen Produkten fehlen.
- Die Berücksichtigung von dezentraler Koordination wird vernachlässigt.

Ausgehend von der Beschreibung typischer Eigenschaften eines Netzwerkes, werden diese im Folgenden in dem von Weitzel (2004) beschriebenen Modell abgebildet. *Instabile Netzwerke* zeichnen sich durch eine nicht anhaltende Existenz von mehreren Standards aus, die sich zugunsten eines einzelnen Standards auflöst. Es ist dabei unwahrscheinlich, dass sich mehrere Standards durchsetzen (Shapiro und Varian 1998, S. 176). Das *Start-up-Problem (excess inertia)* verhindert die Durchsetzung eines Standards wegen der überproportional hohen Risiken für denjenigen, der den ersten Schritt einer Standardadaption unternimmt (Farrell und Saloner 1985, 1986). Versucht ein Unternehmen, die Einführung seiner Standards durch niedrige Preise zu forcieren (*excess momentum*), kann damit ein Großteil der Marktteilnehmer für die Adaption der Technologie gewonnen werden, obwohl einzelne Teilnehmer den früheren Standard als adäquater beurteilen (Farrell und Saloner 1986).

In vielen Fällen wird die Existenz von Netzeffekten zu *pareto-dominierteren Marktergebnissen*, also einem, aus einer ganzheitlichen Perspektive, nicht optimalen Gleichgewicht führen (Weitzel 2004, S. 27). Standardisierungsprozesse führen letztendlich zu einer *Lock-in-Situation* des Marktes auf einen einzelnen Standard, das heißt die Marktteilnehmer können sich nur schwer von dem Standard lösen (Tillman und Yen 1990).

Weitere Bedeutung bei Standardentscheidungen besitzt die unterschiedliche Ausprägung der Netzwerktopologie, d. h. die Struktur des Netzwerks, das vor einer Standardentscheidung steht. Weitzel (2004) unterscheidet zwischen den Strukturen „Random Topology“ und „Close Topology“. Bei ersterer bestehen zwischen den Teilnehmern eines Netzwerks zufällige Verbindungen, während bei letzterer die Verbindungen durch die geographische Nähe der Teilnehmer zueinander bedingt sind. Abbildung 7.18 stellt die Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit des Auftretens einer bestimmten Topologieausprägung in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Netzwerkgröße (V) als Ergebnis

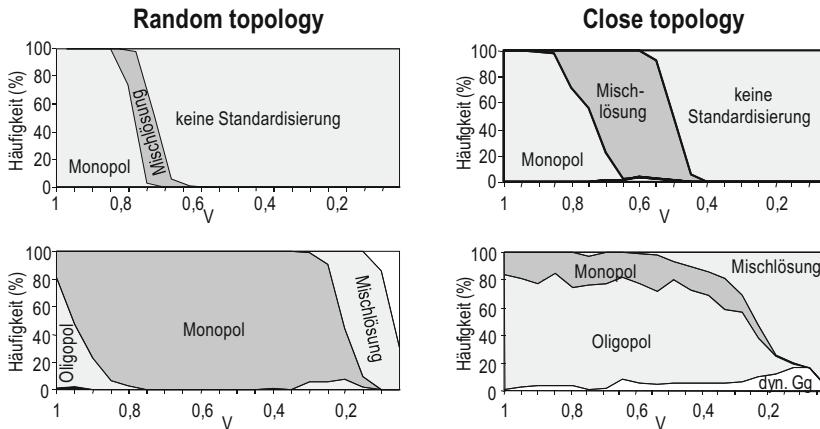


Abb. 7.18 Zusammenhänge zwischen Netzwerkdichte und Topologieausprägung (Quelle: In Anlehnung an Weitzel 2004, S. 141)

nisse einer durchgeföhrten Simulation dar. Die Grafiken im oberen Teil wurden dabei mit $\mu(K) = 14,000$, die Grafiken im unteren Teil mit $\mu(K) = 2,000$ als Parameter in der Normalverteilung zur Abbildung von Standardisierungskosten simuliert.

Sind beispielsweise bei einer Close Topology die Standardisierungskosten gering (Grafik rechts unten in Abb. 7.18), besitzen Standardentscheidungen von einzelnen Akteuren eine geringere Auswirkung als in einer Random Topology. Es bilden sich vermehrt Oligopole, also die gleichzeitige Verwendung einiger weniger Standards. Sinkt in einer derartigen Konstellation die Dichte des Netzwerkes (abnehmendes V), werden dynamische Gleichgewichte und Mischlösungen häufiger. Während bei einem dynamischen Gleichgewicht kein stabiler Zustand eintritt und die einzelnen Netzwerkeinzelnehmer Standards dynamisch wechseln, existieren bei Mischlösungen mehrere Standards bzw. die Verwendung von nicht-standardisierten Lösungen parallel. Die Monopolstellung eines Standards wird durch eine abnehmende Netzwerkdichte und die damit zunehmende Inselbildung innerhalb des Netzwerks erschwert, da Standardentscheidungen das Netzwerk nur langsam durchdringen. Im Gegensatz dazu werden Oligopole in einer Random Topology bei niedrigen Standardisierungskosten (links unten in Abb. 7.18) und sinkender Netzwerkdichte von einem Standardmonopol und schließlich von Mischlösungen bzw. der Verwendung nicht-standardisierter Lösungen ersetzt. Bei hohen Standardisierungskosten unterscheiden sich die Topologien in der Adaption von Standards nicht.

Der wirtschaftliche Erfolg von Unternehmen wird zunehmend von der Strategie bezüglich der eingesetzten Standards abhängen. Für die Unternehmen gilt dabei das Ziel der Minimierung der Kosten für Kommunikation, intern wie auch in ihrem Geschäftsumfeld, bei einer gewählten Standardisierungsstrategie. Die Folgen der technischen und organisatorischen Verteilung erfordern die Planung und Lenkung der *Standardisierung des IM im Unternehmen*. Das IM ist also gleichzeitig Subjekt und Objekt der Standardisierungs-

bemühungen. Ziel des IM ist zu entscheiden, welche Standards und welche Hierarchien von Standards wie detailliert in welchen Bereichen (unternehmensweit oder nicht) des IM selbst geschaffen werden sollen, um Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit des IM zu erhalten. Anstatt isolierter Standardisierungsbemühungen in jedem einzelnen IM-Bereich des Unternehmens muss das zentrale IM Standardisierungsaufgaben je Unternehmensteil festlegen.

Ersatzzeitpunkt

Sollten diese Standardisierungsbemühungen zu einem Wechsel der eingesetzten Technologie in einer Abteilung oder unternehmensweit führen, kann dies auch in einigen Fällen dazu führen, dass der Einsatz von Technologien beendet wird. Es stellt sich die Frage, wann ein entsprechender Zeitpunkt gut gewählt ist und wie die Abschaffung oder ein Wechsel organisiert wird. Die Bestimmung des Ersatzzeitpunktes vor der Inbetriebnahme erfolgt in drei Schritten (Heinrich 2005, S. 419 ff.):

- Durch die Analyse der Kostenstruktur werden die zu erwartenden Aufwendungen für den gesamten Lebenszyklus erhoben. Dabei spielen neben den Erstellungskosten insbesondere der Aufwand für die kontinuierliche Pflege und Wartung in der Phase der Reife eine bedeutende Rolle.
- Methoden der Nutzenstrukturanalyse versuchen durch Erfassung wichtiger Auswirkungen auf den Prozessablauf im Unternehmen, den Nutzen abzuschätzen und monetär auszudrücken.
- Zur Bestimmung des Abschaffungszeitpunktes müssen in einem letzten Schritt die Kosten- und Nutzenanalyse gegenübergestellt werden. Dadurch kann zumindest der ökonomisch sinnvollste Termin errechnet werden.

Trotz einer anfänglich detaillierten Planung eines Ersatzzeitpunktes kann es durch verschiedene Ereignisse vorkommen, dass der Einsatz der Technik vorzeitig überdacht werden muss.

Roadmapping

Eine Methode, die äußeren Bedingungen abzuschätzen und den Technologieeinsatz im Zeitverlauf zu planen, ist das *Roadmapping*, welches den Prozess der Erstellung einer Roadmap bezeichnet. Der Begriff Roadmap ist angelehnt an die Straßenkarte und bezeichnet meist eine grafische Darstellung.

► A **roadmap** is a „[...] layout of paths or routes that exists (or could exist) in some particular geographical space ... (that) serves as a traveller's tool that provides essential understanding, proximity, direction, and some degree of certainty in travel planning“ (Kostoff und Schaller 2001).

Eine Roadmap umfasst als Ergebnis eines Expertentreffens oder einer -befragung, vergleichbar einer Straßenkarte, den Ausgangspunkt, die Ziele sowie die verschiedenen Wege, um mit den gegebenen Ressourcen die angestrebten Ziele zu erreichen. Die Ziele von Roadmaps werden nach Galvin (1998) wie folgt charakterisiert:

Roadmaps communicate visions, attract resources from business and government, stimulate investigations, and monitor progress. They become the inventory of possibilities for a particular field, thus stimulating earlier, more targeted investigations.

Das Roadmapping ist damit ein Oberbegriff für eine Gruppe von Verfahren, die als Strukturierungs- und Entscheidungshilfen für den Strategieentwurf und die Strategieplanung in Organisationen dienen (Fiedeler et al. 2004). Unterschieden werden mehrere Formen von Roadmaps:

Projekt- oder themenspezifische Roadmaps betrachten diejenigen Bereiche, die für die Realisierung eines bestimmten Projekts von Bedeutung sind. Eine *Produkt-Roadmap* bewertet die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen, die für die Entwicklung eines gesamten Produktes nötig sind. Eine *Industrie-Roadmap* betrachtet im Gegensatz zur unternehmensbezogenen Produkt-Roadmap branchenspezifische Entwicklungen. So ist es z. B. bei der ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductors) das Ziel, die Entwicklungen innerhalb der Halbleiterbranche abzuschätzen. Roadmapping, das ein gesamtes Unternehmen betrifft, verbindet die Ergebnisse der beschriebenen Roadmapping-Ausprägungen (Möhrle et al. 2005, S. 207).

Im IM versucht der Prozess des Technology Roadmapping, zunächst eine anzustrebende Vision zu definieren. Nach der Analyse der gegebenen Situation, der vorherrschenden Bedingungen und vorhandenen Ressourcen der IT werden Realisierungsmöglichkeiten der Ziele identifiziert und gleichzeitig auf ihre Machbarkeit überprüft. In diesen Prozess sind möglichst alle inhaltlich Beteiligten zu integrieren, um eine umfassende Abschätzung unter der Berücksichtigung von mehreren und differenzierten Aspekten zu ermöglichen.

Jedoch können selbst bei der Beobachtung der IKT-Entwicklung außerhalb des Unternehmens mittels Technology Roadmapping nicht alle Phänomene der Technikentwicklung erfasst werden.

7.4.2.3 Technologieentwicklung und -schutz

Aufgrund von Erkenntnissen aus der Technologiefrüherkennung und -planung kann sich ein Unternehmen dazu entscheiden aktiv zur Weiterentwicklung einer Technologie beizutragen. Bei der Entwicklung und Weiterentwicklung können prinzipiell zwei unterschiedliche Strategien unterschieden werden. Man spricht vom *Technology Push*, wenn die Entwicklung neuer Technik oder Technologie vom Hersteller aktiv in den Markt gedrückt wird. Werden jedoch Technik- und Produktentwicklung aufgrund von Marktwünschen vorangetrieben, spricht man vom *Market Pull*. Als besondere Form des Market Pulls kann die Entscheidung eines sog. *Lead Users*, aktiv an der Entwicklung eines Produktes mitzuwirken, gesehen werden (von Hippel 1986).

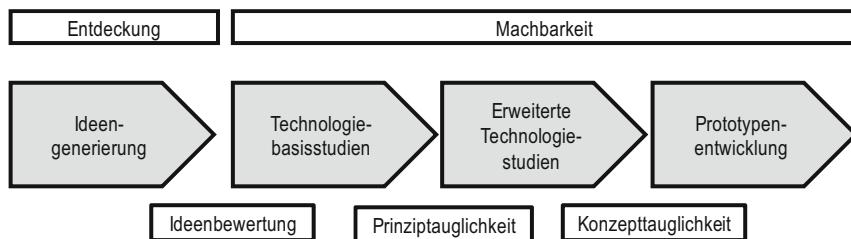


Abb. 7.19 Phasen und Meilensteine des Technologieentwicklungsprozesses (Quelle: In Anlehnung an Klappert et al. 2011, S. 230)

Entscheidet sich ein Unternehmen eine noch nicht ausreichend entwickelte Technologie zum geplanten Einsatz weiterzuentwickeln, ist es unter Umständen nicht mehr notwendig zunächst Basisstudien durchzuführen und das Unternehmen kann direkt in spätere Phasen des Technologieentwicklungsprozesses einsteigen. Die Entwicklung und Weiterentwicklung von Technologien folgt einem systematischen Prozess, der in Abb. 7.19 dargestellt ist. Der erste Schritt umfasst zunächst die Generierung von Ideen. In den folgenden Technologiebasisstudien werden Ideen hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und ihres Aufwands geprüft. Dazu werden technologische Rahmenbedingungen beleuchtet. Inhalt der Basisstudie sind Literaturrecherchen, Suche nach Patenten, die Identifikation von alternativen Technologien und die Bewertung benötigter und vorhandener Ressourcen.

In erweiterten Technologiestudien werden tatsächliche Lösungen für die Entwicklung erarbeitet und auf technologische Machbarkeit überprüft. Des Weiteren müssen die sich bei einer Weiterentwicklung ergebenen Chancen, Risiken und benötigten Ressourcen zur Bewertung der Technologie analysiert werden. Im letzten Schritt, der Entwicklung von Prototypen, werden die Ergebnisse der Technologiestudien zusammengetragen, um daraus eine vereinfachte Version der geplanten Technologie entwickelt. Der Prototyp muss dabei unter Berücksichtigung der vorgegebenen Rahmenbedingungen entwickelt werden und die wesentlichen Qualitäts- und Funktionsanforderungen der Technologie implementieren (Klappert et al. 2011).

Während der Technologieentwicklung und -weiterentwicklung ist bereits darauf zu achten das angeeignete technologische Wissen vor unrechtmäßiger Nutzung zu schützen. Dazu bieten sich unterschiedliche Schutzmaßnahmen an, die mögliche Imitationsversuche erschweren. Abbildung 7.20 führt die Gegenmaßnahmen zu Bekämpfung des Imitationsprozesses durch Imitatoren auf. Ziel ist die Nutzung der entwickelten, innovativen Technologie ganz zu unterbinden oder die Beschaffung der nötigen Ressourcen zur Imitation zu erschweren. Um die Nutzung einer Innovation zu verhindern bieten sich Schutzrechte wie Patente oder Gebrauchsmuster an. Dabei erhält der Besitzer der Schutzrechte über einen eingeschränkten Zeitraum exklusive Rechte an der Innovation. Um den Aufbau der zur Imitation benötigten Ressourcen zu erschweren, gilt es dem Aufbau von technischen Fähigkeiten und Know-how auf Seiten des Imitators entgegenzuwirken. Dazu muss der

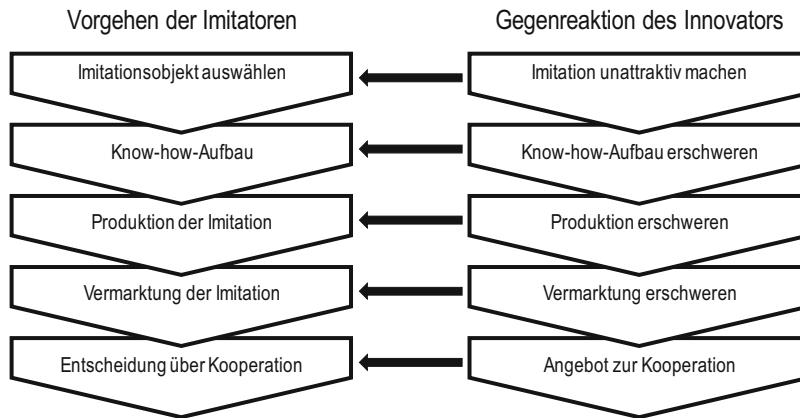


Abb. 7.20 Die Kategorisierung von Schutzmechanismen im Imitationsablauf (Quelle: In Anlehnung an Neemann und Schuh 2011, S. 289)

Zugriff auf sensible Informationen eingeschränkt werden. Dies kann beispielsweise durch die Kodifizierung von Dokumenten geschehen. Ein weiterer Ansatz ist die Verwendung selbstentwickelter Bauteile und Betriebsmittel, um dem Imitator die Produktion zu erschweren.

7.4.2.4 Technologieverwertung

Ziel der Managementaufgabe „Technologieverwertung“ ist es, das Potential von Technologien und technologiespezifischen Kenntnissen eines Unternehmens über den gesamten Technologielebenszyklus optimal auszunutzen. Dabei kann prinzipiell zwischen der unternehmensexternen und der internen Verwertung von Technologie unterschieden werden (Schuh et al. 2011a). Die externe Technologieverwertung kann bspw. in Form von Lizenzvergaben zur Technologienutzung an andere Unternehmen, den Verkauf von Technologien oder einer organisationsübergreifenden Kooperationen und somit gemeinschaftlichen Nutzung stattfinden.

Bei der unternehmensinternen Technologieverwertung werden technologische Fähigkeiten für die eigene Leistungserstellung genutzt. Die Potenziale einer Technologie werden mittels konkreter Techniken in die Produkte des Unternehmens und deren Fertigung integriert. Ziel ist es, durch den Technologieeinsatz einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz zu schaffen und verfügbare Technologien vielfältig in unterschiedlichen Produkten einzusetzen. In Abb. 7.21 sind die verschiedenen Verwertungsoptionen der internen und externen Technologieverwertung zusammenfassend aufgeführt.

Im Zusammenhang mit der internen Technologieverwertung sind Wechselwirkungen zwischen der bestehenden Organisation, bereits eingesetzten Techniken und ggf. neu einzusetzenden Techniken zu beobachten. Die Einführung neuer Techniken sowie den Übergangsprozess möglichst effizient zu gestalten ist eine herausfordernde

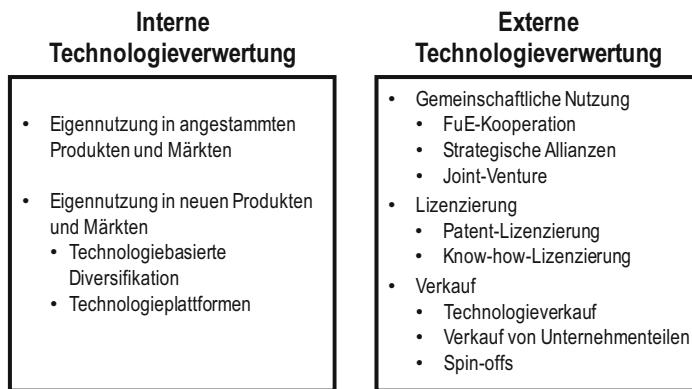


Abb. 7.21 Übersicht über Technologieverwertungsoptionen (Quelle: In Anlehnung an Schuh et al. 2011a, S. 242)

Managementaufgabe. In diesem Zusammenhang kann es als eine Teilaufgabe des IKT-Managements bezeichnet werden, die effiziente *Transformation* des Unternehmens durch verschiedene Phasen der Technik- und Technologieassimilation zu steuern und einzelne IKT-Einsatzentscheidungen auf die jeweilige Phase abzustimmen, in der sich das Unternehmen befindet. Die 1973 vorgestellte *Stage Theory* (Nolan 1973) hat sich diesbezüglich zum Klassiker entwickelt. Nolan (1979) entwickelte aus den ursprünglich vier Phasen der Entwicklung schließlich sechs Phasen, da die Entwicklung anders verlaufen war, als innerhalb der ersten Studien angenommen (siehe Abb. 7.22). Einen Überblick über die Entwicklung des Modells und seine Grenzen liefert King und Kraemer (1984). Entlang den Merkmale *Anwendungspotfolio*, *Organisation der IT*, *Planung und Kontrolle der IT* und *Benutzerbewusstsein* durchläuft jede Organisation idealtypisch sechs *Stufen des Wachstums*, von der Einführung der Computerunterstützung bis zum ausgereiften Management der Datenressourcen. Jede Phase erfordert ihre eigenen Prioritäten und Managementaufgaben. Die Schwerpunkte des IKT-Einsatzes verlagern sich mit fortgeschrittenener Phase: während überwiegend Bereichskostensenkungen im Vordergrund der ersten Phasen standen, treten Nutzendenken sowie letztendlich Wettbewerbsvorteile der gesamten Organisation oder Wertschöpfungskette in den Vordergrund fortgeschrittener Phasen.

Heute wird die Theorie (zutreffender) als Theorie der *Technikassimilation* interpretiert. Organisationen können Wachstumsstufen nicht überspringen. Die Stufen 1 bis 3 werden als *Computerära* und die Stufen 4 bis 6 als *Datenära* bezeichnet. In ihrer Vorhersagekraft hat die Stage Theory nur begrenzte Möglichkeiten. Die Analyse des Unternehmens und seiner Geschäftsbereiche gemäß den einzelnen Merkmalen trägt allerdings zum Verständnis der Unternehmensverfassung und der Potenziale bei. Die Bewegung der Unternehmen durch die Phasen wird maßgeblich vom internen (Mitarbeiter) und externen (Berater, Informatikmarkt) IKT-Know-how beeinflusst.

Wachstumsprozess

Portfolio von Anwendungen	Kostenreduzierende Anwendungen	Wildwuchs	Verbesserte Dokumentation und Restrukturierung existierender Anwendungen	Nachrüsten existierender Anwendungen um Datenbanktechniken	Gestaltung der Anwendungsintegration	Anwendungsintegration spiegelt Informationsflüsse wieder
Organisation der DV	Spezialisierung auf technologisches Lernen	Programmierer mit Nutzer-Orientierung	Mittleres Management	Etablieren von IT-Abteilung und Teams für Nutzer-Accounts	Verwaltung und Anwendung von Daten	Management von Datenquellen
Planung und Steuerung der DV	Locker	Sehr locker	Formalisierte Planung und Steuerung	Maßgeschneiderte Planung und Steuerungssysteme	Geteilte Daten und einheitliche Systeme	Strategische Planung von Datenquellen
Wahrnehmung durch Nutzer	"Hands off"	Oberflächlich enthusiastisch	Willkürlich zur Verantwortung gezogen	Verantwortung Lernen	Effektive Verantwortlichkeiten	Gemeinsame Verantwortung von IT-Abteilung und Nutzer für die DV
	Stage I Start und Initiierung	Stage II Ansteckung	Stage III Steuerung	Stage IV Integration	Stage V Verwaltung und Anwendung	Stage VI Reife

Abb. 7.22 Das Phasenmodell nach Nolan (Stage Theory) (Quelle: In Anlehnung an Nolan 1979, S. 117)

Phasen der *Technikassimilation* wurden auch auf Projektebene bzw. für einzelne Bereiche der Technik untersucht, z. B. von Cash et al. (1992, S. 116 ff.). Als typische Phasen der Technikaneignung wurden die *Projektinitiierung*, die *Anpassung der Technik*, die *Rationalisierung* und die *breite Technik-Nutzung* und -Übertragung identifiziert. Vor allem bei den Phasenübergängen kann es zu Stockungen, Verzögerungen oder gar langfristiger Stagnation kommen. In den Phasen wechseln sich die Schwerpunkte in der Beschäftigung und dem Management der Technik ab; so stehen bspw. *Effektivitätsaspekte* im Vordergrund der Phasen der Projektinitiierung sowie Techniknutzung, während es in der Phase der Rationalisierung vor allem um *Effizienz* der Technik als Einsatzrechtfertigung geht.

Die Veränderung der Organisation, der Kommunikationsstrukturen und letztlich des Führungsverhaltens wirft eine Fülle von Fragen zum geeigneten *Zusammenspiel von Organisation und IKT* auf. Einen Auslöser hatte diese Forschung durch Chandlers (1962) These „*Structure Follows Strategy*“ für den Bereich der strategischen Unternehmensführung in den 60er Jahren. Ein Antrieb dieser organisatorisch-theoretischen Wirkungsforschung in Bezug auf den Technik-Organisations-Zusammenhang war der Glaube an die Erreichbarkeit gerichteter und prognostizierbarer Wirkungen auf das Zusammenspiel von Technik und Organisation über eine gerichtete und prognostizierbare Wirkung auf Wissen, Einstellungen und Verhaltensweisen der beteiligten Menschen (Schenk 1987). Neben *Diffusionsansätzen* zur Technikaneignung existieren *Interaktionsansätze*, die auf das Verhältnis der Organisation zur IKT abzielen.

7.4.3 Grenzen eines lebenszyklusorientierten Technologiemanagements

Das lebenszyklusorientierte Technologiemanagement ermöglicht es, technologische Potentiale und Risiken frühzeitig zu erkennen und daraus geeignete Handlungsmaßnahmen abzuleiten. Jedoch können sich bei der Durchführung in der Praxis einige Probleme ergeben.

Die vorgestellten Lebenszyklus-Konzepte besitzen nur ein begrenztes Präzisionsniveau und sind somit für den Einsatz in der Praxis nicht uneingeschränkt geeignet. So lassen sich mittels der Analyse von Technologielebenszyklen oftmals nur vergangene Entwicklungen einer Technologie nachverfolgen, die Prognosen zu zukünftigen Entwicklungen einer Technologie besitzen jedoch meist eingeschränkte Aussagekraft (Tiefel 2007). Ein weiteres Problem ist, dass häufig keine ausreichenden Kriterien zur Differenzierung der abzubildenden Technologien gegeben sind und die Phasenbestimmung durch ungenaue Parameter erschwert wird. Verwendete Parameter wie „Leistungsfähigkeit“ oder „Ausbreitungsgrad einer Technologie“ können nicht oder nur schwer empirisch erfasst werden. Des Weiteren können weitere Faktoren, wie z. B. Wechselwirkungen mit anderen Technologien oder gesetzliche Beschränkungen auf die Entwicklung von Technologien Einfluss nehmen. Lebenszyklus-Konzepte verwenden meist idealtypische Verlaufsmuster und berücksichtigen solche Faktoren nicht in ihrem Verlauf (Schuh et al. 2011d, S. 37). Die Phasenabgrenzung stellt ein weiteres Problem der Lebenszyklusmodelle dar (Höft 1992). Häufig werden weder qualitative noch quantitative Merkmale zur Abgrenzung genannt. Des Weiteren ist in den meisten Fällen die zeitliche Dauer der einzelnen Phasen nicht spezifiziert oder sie variiert von Technologie zu Technologie. Diese Modelle liefern somit keine konkreten Aussagen zum Entwicklungsstand einer Technologie, sondern dienen vielmehr als grobe Orientierungshilfe für zukünftige Entscheidungen. Sie können jedoch durchaus helfen auf Technologiesprünge aufmerksam zu machen und den bisherigen Verlauf von Technologien zu beschreiben, um daraus mögliche Risiken und Erfolgspotentiale zu erkennen. Strategische Entscheidungen sollten jedoch nicht ausschließlich aus den Verläufen eines Technologielebenszyklus abgeleitet werden.

Auch innerhalb der flankierenden Managementaufgaben können Probleme auftreten. In der Früherkennungsphase lassen sich aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums der betrachteten Technologie nur grob zukünftige Leistungsmerkmale prognostizieren. Der geringe Informationsgehalt in Nachrichten bzgl. neuer Technologien führt oft zu Unsicherheiten bezüglich der auf der Früherkennungsphase basierenden Entscheidungen. Auch erweist sich die Beschaffung von Informationen, bspw. zum Standardisierungsgrad, als schwierig, da Informationen zu Technologien oft durch angewandte Schutzmechanismen schwer zugänglich sind. Beispielsweise sind nicht alle Standards öffentlich einsehbar. Auch ist die Entwicklung von Standards durch Standardisierungsgremien ein oft langer Prozess dessen Ende für Außenstehende nur schwer absehbar ist.

Eine weitere Herausforderung stellen die bereits genannten disruptiven Technologien dar. Die Herausforderung von disruptiven Technologien an das Technologiemanagement

und flankierende Managementaufgaben ist, dass sie häufig nicht als disruptiv erkannt und unterschätzt werden. Diese Fehleinschätzungen können zu falschen Prognosen führen, die sich wiederum auf die aus der Einschätzung abgeleiteten Managementaufgaben auswirken können (Christensen 2000). Weitere Probleme ergeben sich in der Technologieplanung. In der Technologieplanung werden alle Entscheidungen in Hinblick auf die zukünftige technologische Ausrichtung des Unternehmens getroffen. Diese basieren häufig auf der Analyse von Trends. Die Erfassung und Bewertung von Trends stellt sich in der Praxis jedoch aufgrund schwer erfassbarer Variablen als schwierige Aufgabe heraus. Auch ist es schwierig die spätere Leistungsfähigkeit einer neu zu entwickelnden Technologie korrekt abzuschätzen, um darauf basierend relevante Entscheidungen bezüglich des Technologieeinsatzes oder der Technologieentwicklung zu treffen. Für ein erfolgreiches Technologiemanagement sind eine laufende Kontrolle des technologischen Umfelds und eine kontinuierliche Anpassung der Anforderungen unumgänglich.

Das lebenszyklusorientierte Technologiemanagement fokussiert sich auf die Analyse, Weiterentwicklung und Nutzung einzelner Technologien und enthaltener Techniken. Unbeachtet bleibt hier jedoch der Aspekt, dass häufig mehrere Techniken zu einem Bündel vereinigt werden. Mit dieser Herausforderung im Management von Technikbündeln befasst sich das nachfolgende Kapitel.

7.5 Management von Technikbündeln

Nur bestimmte Kombinationen von Basistechnik (Hard- und Software) sind jedoch als Infrastruktur für eine bestimmte Anwendung sinnvoll, nämlich diejenigen, die dem Konzept, das sich hinter einer solchen Anwendung verbirgt, entsprechen.

Solche sinnvollen Kombinationen werden im Folgenden *Technikbündel* genannt. Ebenso gebräuchlich ist der Begriff „Technology Stack“ (Betz 2011).

► **Technikbündel** sind Kombinationen von Basistechniken zur Realisierung spezieller Konzepte.

Abbildung 7.23 fasst diese Zusammenhänge von Basisfunktionalitäten, Basistechnik, Technikbündeln und darauf aufbauenden Softwareanwendungen zusammen. Ein Beispiel soll diese Ebenen erläutern: Es soll ein Enterprise Ressource Planning-System (ERP-System) installiert und genutzt werden, das eine Client-Server-Architektur implementiert. Als technische Infrastruktur werden neben passender Hardware und Verkabelung auch spezielle Kommunikationsprotokolle, ein Betriebssystem etc. benötigt. Alle diese Komponenten müssen aufeinander und auf das ERP-System abgestimmt werden, bevor die Anwendung funktioniert. Die technische Grundlage eines klassischen SAP-ERP-Systems, und damit alle, speziell für dieses Produkt benötigten, Basistechniken werden als ABAP-Stack bezeichnet. Die Kombinationen von Basistechnik zu Technikbündeln können nahe-

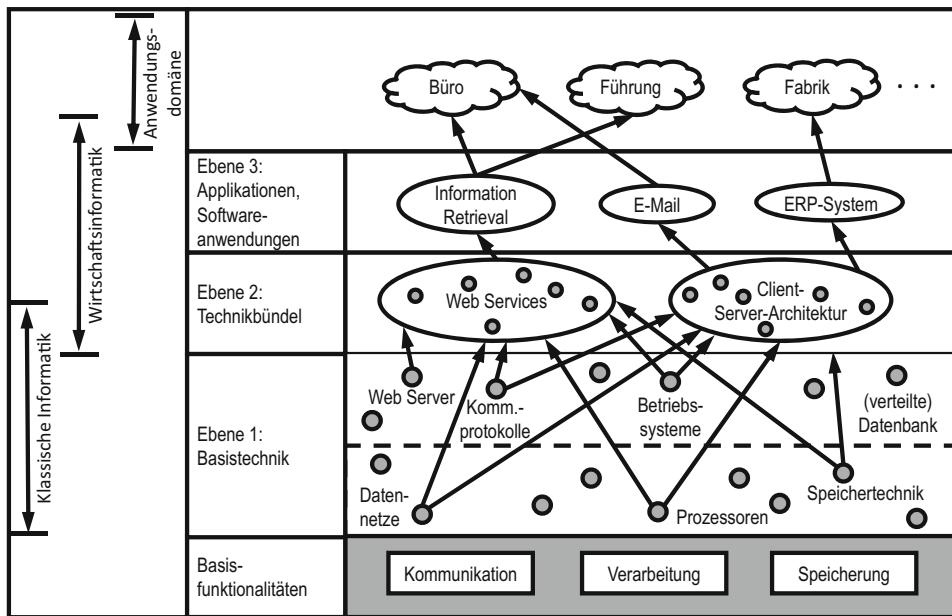


Abb. 7.23 Informations- und Kommunikationstechnik am Beispiel der Technikbündel Client-Server-Architektur und Web Services (Quelle: Eigene Darstellung)

zu beliebig komplex werden. Auf diese Weise können neue komplexere Funktionalitäten bereitgestellt werden, die über diejenigen der Basistechnik weit hinausreichen.

Das Konfigurationsmanagement sorgt in diesem Zusammenhang für die Handhabung der Technikbündel und deren Komponenten (Hass 2003).

Welche Komponenten als Basistechnik und welche als Anwendung zu betrachten sind, hängt wesentlich von der Perspektive ab, die man einnimmt. So ist bspw. eine Datenbank aus der Perspektive der Anwendungsdomäne eine Basistechnik, die der Betrieb eines ERP-Systems voraussetzt. Aus der Perspektive der Informatik ist eine Datenbank jedoch eine komplexe Anwendung, die ihrerseits Verarbeitungsressourcen, Dienste des Betriebssystems etc. benötigt, um bspw. das Relationenmodell relationaler Datenbanken umzusetzen.

Neben der technischen Infrastruktur muss das Wissen über die, für eine spezielle Anwendung sinnvollen, Kombinationen von Basistechniken, sowie über den Betrieb und die Wartung der Technik vorhanden sein, bevor eine Anwendung installiert und in Betrieb genommen werden kann. Die Nutzung der Technik setzt die Schulung der Benutzer und unter Umständen die Anpassung der Anwendung auf unternehmensspezifische Bedürfnisse voraus. Um die damit verbundenen Kosten zu reduzieren, werden einige Produkte von Softwareherstellern als vorgefertigtes Technikbündel in sogenannten Appliances (speziell aneinander angepasste Hard- und Software) ausgeliefert. Völlig abstrahiert von verwen-

deten Basistechniken, und deren Betrieb und Wartung werden Technikbündel in Form von immer häufiger angebotenen Cloud-Diensten von Kunden genutzt (siehe XAAS).

Die Aufgabe des Managements von Technikbündeln ist es, nachhaltige Entscheidungen bezüglich der Kombination von Basistechnik und des Betriebs von Technikbündeln zu treffen, um den Einsatz von Applikationen und den dahinter stehenden Konzepten zu ermöglichen oder zu vereinfachen. Dabei werden, unter anderem, folgende Fragen beantwortet:

- Wie wird ein Technikbündel zusammengestellt, um eine vorgegebene Funktionalität bestmöglich anzubieten?
- Wie lassen sich unterschiedliche Technologien in einem Technikbündel kombinieren?
- Wie werden spezifische Funktionen auf die einzelnen Technikbündel verteilt?
- Wie lassen sich Technikbündel kategorisieren und verwalten?

Das Management von Technikbündeln hängt somit unmittelbar mit dem Applikationsmanagement zusammen, und dient der Komplexitätsreduktion der großen Anzahl verschiedener Basistechniken innerhalb eines Unternehmens. Allgemeingültige Regeln und Vorgehensweisen zum Management konkreter Technikbündel sind in der wissenschaftlichen Literatur kaum anzutreffen. Entscheidungen müssen, besonders vor dem Hintergrund der Konvergenz der Systeme, im Einzelfall getroffen werden. In den folgenden Kapiteln werden beispielhaft Aspekte des Managements von Technikbündeln erläutert, die der Realisierung von Client-Server-Architekturen oder Web Services dienen.

7.5.1 Anwendungen auf Basis von Client-Server-Architekturen als Beispiele für Technikbündel

Ein typisches Beispiel für Technikbündel sind *Client-Server-Architekturen (CSA)*. Sie entstehen durch Bündelung von Basistechniken und liefern spezielle Formen der drei Basisfunktionalitäten. (siehe Abb. 7.24). Im Basisfunktionalitätsbereich *Kommunikation* bestehen CSA aus der Basistechnik Datennetze sowie Koordinationsverfahren, insbesondere *Remote Procedure Calls (RPC)* und *Message Passing Systems (MPS)*. Im Basisfunktionalitätsbereich der *Verarbeitung* wird Rechenkapazität an den Netzknoten der CSA benötigt. Weiterhin sind für CSA grafische Benutzeroberflächen als Präsentationstechniken charakteristisch. Im Basisfunktionalitätsbereich der *Speicherung* werden verteilte Datenbankkonzepte als Basistechnik verwendet. Obwohl verschiedene Formen der Basistechnik schon vorher bestanden, macht erst die sinnvolle Kombination das Potenzial des Technikbündels CSA aus.

Durch die zunehmende Verbreitung von IT-Anlagen und deren Vernetzung hat sich diese hybride Form zwischen der zentralen sowie der verteilten und lokalen IT entwickelt. Bei Client-Server-Systemen übernehmen unter den über ein LAN oder WAN vernetzten Rechnern einige Rechner, die so genannten Server, bestimmte Dienstleistungen für an-

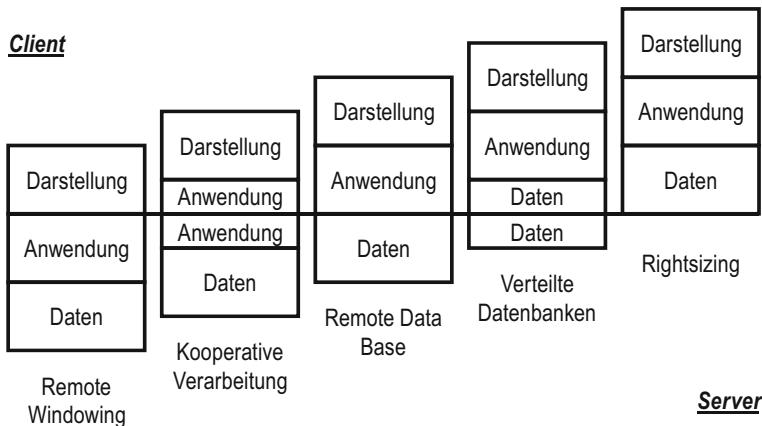


Abb. 7.24 Verteilungsoptionen bei Client-Server-Architekturen (Quelle: In Anlehnung an Krcmar und Strasburger 1993, S. 26)

dere Rechner, die Clients, die diese Dienstleistungen nutzen. Die Dienstleistung kann in der Datenhaltung, auf der Ebene der Anwendung oder auch nur in der Präsentation der Daten bestehen (). Die Dienstleistung kann in Form von Datenhaltung oder auf Ebene der Anwendung erbracht werden. Wie Abb. 7.24 zeigt, bestehen Applikationen auf Basis von CSA aus den Komponenten Darstellung, Anwendung und Datenhaltung.

Die Kommunikation zwischen den Servern und Clients erfolgt über standardisierte Schnittstellen. Als besondere *Vorteile* der Verarbeitung nach dem *Client-Server-Prinzip* werden die

- LAN-/WAN-weite Nutzung aller vorhandenen (Verarbeitungs-)Ressourcen,
- bessere Zuordnung arbeitsplatzbezogener Aufgaben,
- verbesserte Verarbeitungsbereitschaft (Verfügbarkeit der Verarbeitungskapazitäten) und
- erhöhte Flexibilität in den Verarbeitungsmöglichkeiten angeführt.

Es entstehen niedrigere Hardware-Kosten, die jedoch mit gestiegenen Kosten für den Netzbetrieb und die gesamte Systembetreuung einhergehen.

Ein häufig anzutreffender Vertreter von Client-Server-Architekturen sind Webanwendungen. Diese bestehen aus Browser, Web- oder Applikation-Server und einer Datenbank. Als serverseitige Infrastruktur haben sich als WIMP, WAMP oder LAMP bekannt gewordenen Installationen etabliert. Sie stellen fertig konfigurierte Kombinationen (Technikbündel) aus Internet Information Server (IIS) oder Apache Webserver, MySQL Datenbank und einer oder mehreren der serverseitigen Scriptsprachen PHP, Perl oder Python für Windows oder Linux Betriebssysteme bereit (vgl. Dougherty 2001; Steinhaus 2003). Als *LAMP* wird entsprechend ein Linux System bezeichnet, das mit einem Apache Webserver, einem MySQL Datenbankserver und PHP, Perl oder Python ausgestattet ist. Mit diesen Serverpaketen lassen sich *Remote Windowing* Architekturen realisieren, wobei die Da-

tenhaltung von MySQL übernommen wird, in PHP die Anwendungslogik umgesetzt wird und der Webserver die als Output generierten Webseiten an den Browser liefert, der im Client die Darstellung übernimmt. Durch die Verwendung von Scriptsprachen, deren Code im Browser (also im Client) ausgeführt wird lassen sich ebenso Architekturen der *kooperativen Verarbeitung* und der *Remote Data Base* umsetzen. Speichert man zusätzlich Daten in Form von Cookies auf dem Client entspricht dies dem Architekturprinzip der *verteilten Datenbank*. Der aktuelle Trend von dynamisch generierten Webseiten (Remote Windowing) hin zu interaktiven Webseiten (Kooperative Verarbeitung) wird durch Konzepte wie Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) unterstützt. Kerngedanke von AJAX ist es, die Interaktion des Benutzers mit dem System von dem Neuladen der ganzen Seite zu entkoppeln, so dass das Verhalten browserbasierter Anwendungen sich nur noch wenig von dem lokal ausgeführter Anwendungen unterscheidet (Crane et al. 2005).

7.5.2 SOA-basierte Anwendungen als Beispiele für Technikbündel

Das Paradigma der Service Oriented Architecture (SOA) wurde bereits Anfang der 70er Jahre diskutiert und in den vergangenen 10 Jahren im Umfeld verteilter Anwendungen neu aufgegriffen (Burghardt und Hagenhoff 2003, S. 5). Die SOA kann dabei als Paradigma verstanden werden, das beschreibt, wie lose gekoppelte Softwarekomponenten in einer verteilten Anwendung über ein Netzwerk miteinander kommunizieren und Dienste anbieten. Innerhalb der SOA werden die Rollen *Service-Provider*, *Service-Requestor* und *Service-Broker* unterschieden, anhand welcher sich die einzelnen Aufgaben in einer serviceorientierten Architektur festmachen lassen. Abbildung 7.25 stellt diese Rollen im Überblick dar.

Der Service-Provider stellt einen bestimmten Dienst zur Nutzung bereit, welcher wiederum durch den Service-Broker ausfindig gemacht werden kann. Der Service-Requestor

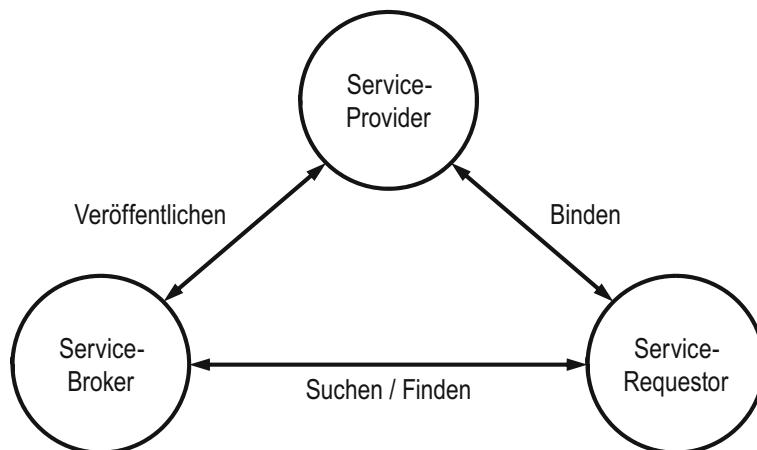


Abb. 7.25 Service-orientierte Architektur (Quelle: Dustdar und Gall 2003, S. 114)

fragt über den Service-Broker einen bestimmten Dienst nach, was den Service-Broker dazu veranlasst, einen passenden Service-Provider mit entsprechendem Dienstleistungsangebot zu finden. Nach erfolgreicher Suche bindet sich der Service-Requestor an den gefundenen Dienst zu dessen Nutzung.

Die konkrete Umsetzung dieser konzeptionellen Sicht auf die Funktionsweise einer serviceorientierten Architektur findet sich im Aufbau von Web Services wieder. Dabei kommen zur Erfüllung der einzelnen Aufgaben unterschiedliche Techniken und Technikbündel zum Einsatz, welche in den folgenden Absätzen kurz dargestellt werden.

Ein Web Service ist eine Software-Komponente, die über eine Schnittstelle eine bestimmte Funktionalität zur Nutzung durch einen Client über ein Netzwerk zur Verfügung stellt. Dazu werden standardisierte Technologien verwendet, die sich im Internet-Umfeld in den letzten Jahren bewährt haben (Snell et al. 2002, S. 1). Dazu zählen nach (Hammerschall 2005) das *Simple Object Access Protocol* (SOAP), die *WebService Description Language* (WSDL), die eXtended Markup Language (XML) und der *Universal Description, Discovery and Integration*-Dienst (UDDI).

Das am weitesten verbreitete Transportprotokoll von Web Services ist HTTP, wobei sich das File Transfer Protocol (FTP) oder das Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) ebenso dafür eignen. Auf diese Protokolle wurde mit weiteren Protokollen höherer Ebenen aufgesetzt, um so Aufrufe entfernter Methoden – *Remote Procedure Calls (RPC)* – zu ermöglichen. Die am häufigsten verwendeten Protokolle dieser Art sind *XML-RPC* und das *SOAP*. XML-RPC ist ein einfaches, auf XML-Nachrichten basierendes Protokoll, das zum Aufruf entfernter Methoden oder Prozeduren über ein Netzwerk eingesetzt wird (Burghardt und Hagenhoff 2003, S. 33). Auf dieser Grundlage wurde das SOAP-Protokoll entwickelt. Dieses ist an kein bestimmtes Transportprotokoll gebunden, jedoch hat sich – wie bereits bei XML-RPC – HTTP als Quasi-Standard zu Übertragung von SOAP-Nachrichten durchgesetzt. Das SOAP-Protokoll übernimmt damit die lose Kopplung einzelner Software-Komponenten und den Transport über bekannte Internet-Protokolle (Dustdar und Gall 2003, S. 117). SOAP wird sowohl für die Nutzung von Diensten eines Service-Providers, als auch für die Kommunikation mit dem Service-Broker verwendet.

Damit zwei Endpunkte im Umfeld von Web Services miteinander in Kontakt treten können, bedarf es einer Spezifikation, die die plattformunabhängige Kommunikation regelt. Zwischen den beiden Endpunkten wird eine Art Vertrag geschlossen, der über die entsprechenden Methodenschnittstellen und die technischen Daten eines Web Service Auskunft erteilt (Dustdar und Gall 2003, S. 121). Dieser Vertrag bzw. die Dienstbeschreibung eines Web Service wird als WSDL-Dokument gespeichert. Diese WSDL-Beschreibung eines WebServices kann in einem UDDI gespeichert werden. Damit können Service-Provider ihre Dienste veröffentlichen und Service-Requestor geeignete Services finden und über die WSDL-Beschreibung aufrufen. Abbildung 7.26 veranschaulicht das Architekturmodell von Web Services.

Web Services ermöglichen die Realisierung verteilter Anwendungen, wobei die Meinungen im Hinblick auf Eignung und Einsetzbarkeit von Web Services divergieren (Burg-

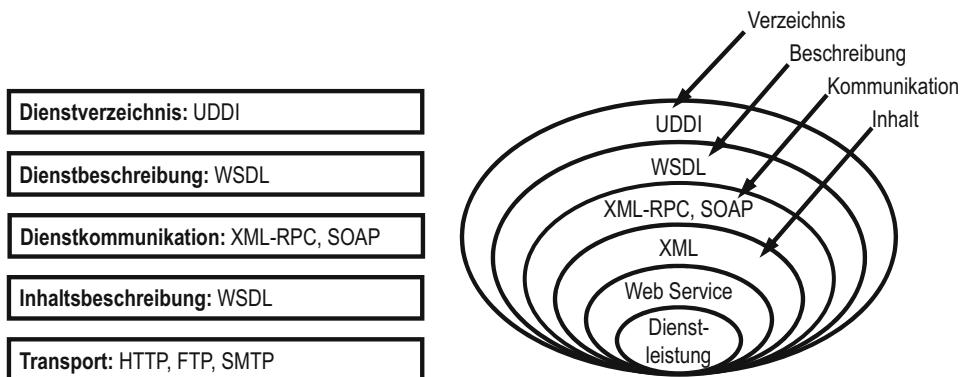


Abb. 7.26 Protokollstapel und Zwiebelschalenmodell der Web Service Architektur (Quelle: Burgardt und Hagenhoff 2003)

hardt und Hagenhoff 2003, S. 13). Web Services werden jedoch immer stärker in verteilte Anwendungen eingebunden, da sie durch die Standardisierung Probleme lösen können, die vorher spezielle Funktionalitäten eines Middleware-Systems nötig machten. *Middleware* ist eine zusätzliche Software-Schicht, die zwischen Netzwerk und Applikation angesiedelt ist. Ihre Aufgabe besteht darin, Software-Komponenten, die auf verschiedenen Rechnern installiert sind, zu verbinden und die Interaktion von Prozessen über mehrere Rechner hinweg zu ermöglichen (Matyas und Maurer 2003, S. 94). Nach Hammerschall 2005, gibt es zwei Kategorien, die kommunikations- und die anwendungsorientierte Middleware. Dabei löst die kommunikationsorientierte Middleware Problem heterogener, verteilter Anwendungen im Bereich der Kommunikation, der Datenübertragung und der Fehlerbehebung, während eine systemübergreifende Ressourcenverwaltung einen Namensdienst, eine Sitzungs- und Transaktionsverwaltung, sowie einen Persistenz-Dienst zur Verfügung stellt. Die Verwendung von plattformunabhängigen Kommunikationsstandards wie XML, SOAP, WSDL und UDDI ersetzt Funktionalitäten einer Middleware im Bereich Kommunikation, Datenübertragung und Namensdienst. Durch diese Bündelung von Basistechniken werden die Erstellung und der Betrieb von verteilten Anwendungen deutlich erleichtert.

Die Standardisierung der Basistechnologien von Web Services ermöglicht zudem eine Harmonisierung der Anwendungslandschaften in Unternehmen und treibt so den Prozess der *Enterprise Application Integration (EAI)* voran. Der Einsatz von Web Services kann außerdem Schnittstellen zwischen verschiedenen, an einem Geschäftsprozess beteiligten Systemen reduzieren, wodurch deren Integration untereinander ebenso gelingt wie die Eingliederung neuer Anwendungssysteme in die bestehende IT-Infrastruktur des Unternehmens (Simon und Will 2003, S. 28).

7.5.3 Alternative Kategorisierungsmöglichkeiten zu Technikbündeln

Technikbündel sind anwendungsunabhängig einsetzbar. CSA wie auch Web Services sind Technikbündel, die in den in Abb. 7.23 im oberen Teil dargestellten Anwendungsbereichen wie bspw. „Büro“, „Führung“, „Fabrik“ und anderen gleichermaßen zum Einsatz kommen können. Andererseits sind sie keine generische Basistechnik, wie z. B. parallele Rechnerarchitekturen, Breitbandkommunikation oder relationale Datenbanken, die bestimmte Ausprägungen der drei Basisfunktionalitäten darstellen. Breitbandkommunikation ist zunächst ein Konzept zur Kommunikation, parallele Architekturen sind Formen der Verarbeitung, die Objektorientierung und Hypertext sind Erscheinungsformen der Basisfunktionalität Speicherung.

Ein Beispiel für eine ähnliche Sichtweise bietet Steinbock (1994), der die drei Ebenen *Informationstechnik*, *Applikation* und *Geschäft* unterscheidet. Er kommt gleichfalls zu dem Schluss, dass sich die *Kategorisierung von IKT-Systemen nach Managementfunktionen* (etwa Rechnungswesen, Beschaffung etc.) zu Zwecken der IKT-Bewertung wenig eignet, obwohl sie bei IKT-Produkten (aus Marktsicht) am häufigsten anzutreffen ist. Stattdessen zieht er Applikationstypen als Bindeglied zwischen IKT und geschäftlicher Anwendung vor (vgl. Abb. 7.27).

Wichtigstes Beschreibungsmittel und Abgrenzungskriterium bei der Definition der Applikationstypen sind dabei die durch den einzelnen Applikationstyp unterstützten Funktionen. Für den Applikationstyp *Führung* sind dies bspw. die Funktionen *Planen*, *Ent-*

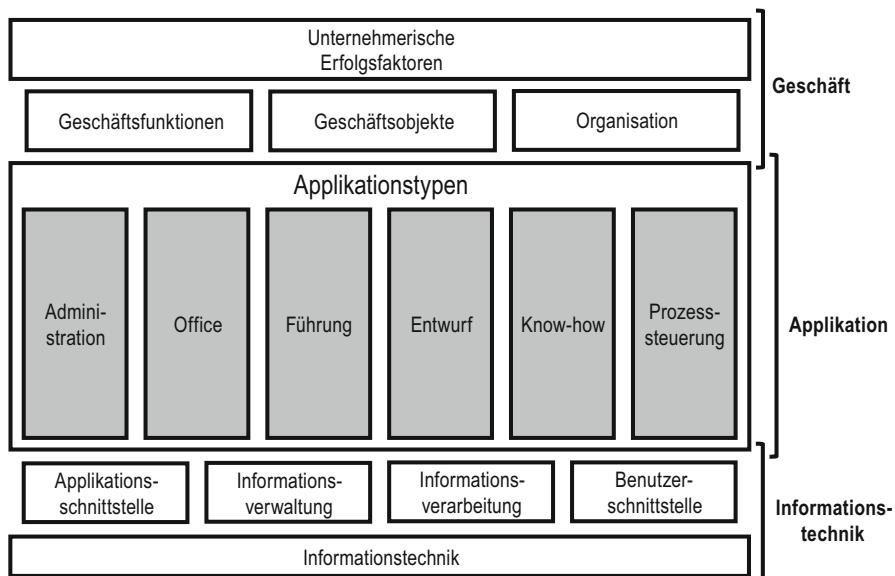


Abb. 7.27 Applikationstypen (Quelle: Steinbock 1994, S. 27)

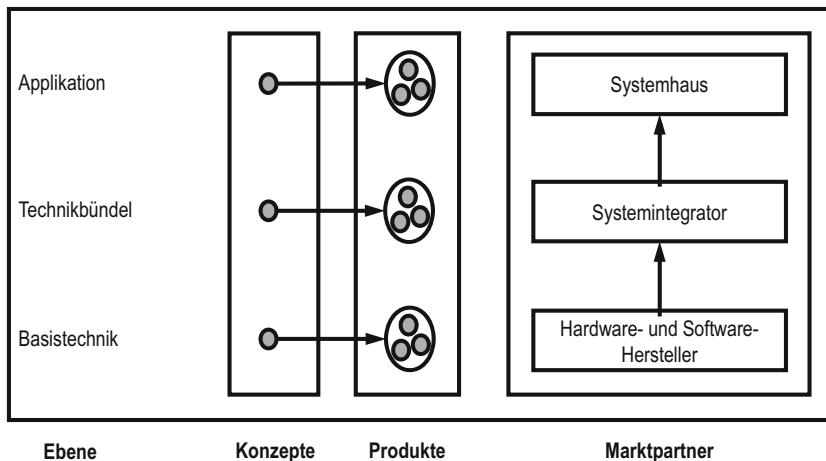


Abb. 7.28 Dimension der Informations- und Kommunikationstechnik-Ebenen nach Produktnähe (Quelle: Eigene Darstellung)

scheiden und Kontrollieren oder für den Applikationstyp *Administration* die Funktionen *Abrechnen, Aufzeichnen, Steuern und Archivieren*. Eine detaillierte Beschreibung der Applikationstypen findet sich bei Steinbock (Steinbock 1994, S. 76 ff.).

Aus technischer Sicht bilden die Applikationstypen die anwendungsnaheste Ausprägung der Informations- und Kommunikationstechnik. Sie bündeln IKT im Hinblick auf ihre betriebliche Anwendung. Entwicklungen der Informationstechnik (Basistechnik), wie z. B. schnellere Kommunikationsnetze, leistungsfähigere Rechner oder neue Speicher-techniken, bestimmen die technische Funktionalität eines Applikationstyps (Steinbock 1994, S. 27).

Neben der Betrachtungsweise der IKT nach der Nähe zur Basistechnik kann eine zweite Dimension betrachtet werden, die den Unterschied zwischen Nutzungskonzept und ausgewählten Produkten verdeutlicht. Der *Grad der Konkretisierung durch Produkte* ist in Abb. 7.28 mit den Pfeilen zwischen Konzepten und Produkten, jeweils dargestellt durch Kreise, hervorgehoben. Es muss bspw. entschieden werden, welches Produkt zur Umsetzung der Idee *Groupware-Einsatz* verwendet werden kann. Dabei stehen in aller Regel unterschiedliche Produkte, bspw. Notes, Exchange und andere zur Verfügung. Jede einzelne Produktentscheidung jedoch kann Auswirkungen auf die gesamte technische Infrastruktur haben. In vielen Fällen müssen die verschiedenen Marktpartner unterschiedliche Integrationsleistungen zwischen den verschiedensten Produkten realisieren, um die Konzepte umzusetzen. Für die Marktpartner haben sich auf den verschiedenen Stufen der Nähe zur Basistechnik und damit auf den verschiedenen Umsetzungsstufen der Konkretisierung durch Produkte die Begriffe Hardware- und Software-Hersteller, Systemintegrator sowie Systemhäuser durchgesetzt. Hardware- und Software-Hersteller, Systemintegri-toren und Systemhäuser unterscheiden sich auch dadurch, inwiefern diese Marktpartner auf der Ebene der Produktauswahlentscheidung und Produktintegration Hilfestellung geben.

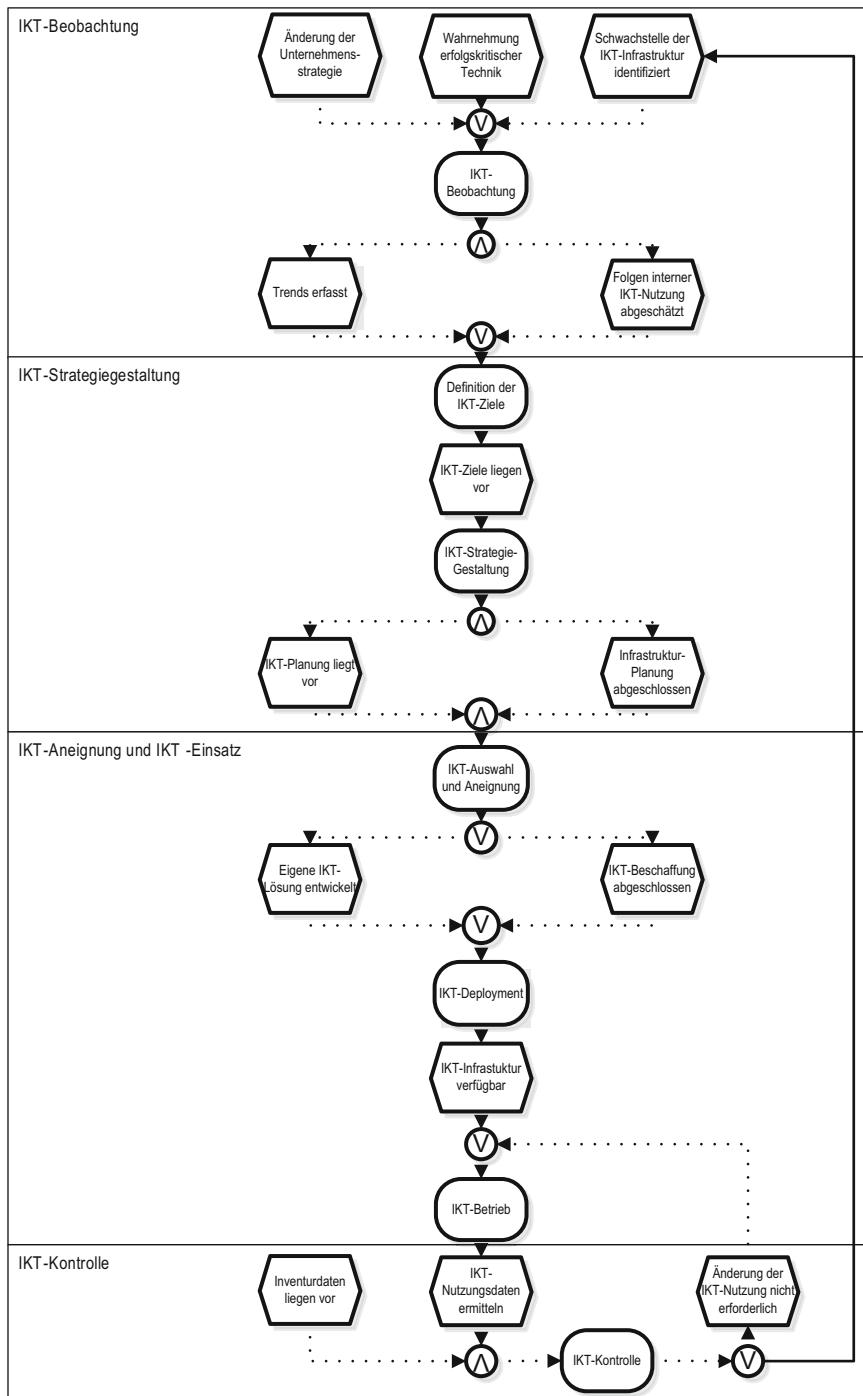


Abb. 7.29 Prozess des Informations- und Kommunikationstechnik-Managements (Quelle: In Anlehnung an Office of Government Commerce 2004, S. 9)

Bei der Betrachtung der Techniktrends, welche ein Teil des Informations- und Kommunikationstechnik-Managements (vgl. Abb. 7.29) ist, muss insbesondere untersucht werden, in welchem Verwirklichungsstadium sich die entsprechende Technik befindet (so auch Steinbock 1994). Durch die Unterscheidung der Konkretisierung durch Produkte, die am Markt erhältlich sind, ist es für viele Technologien möglich zu unterscheiden, auf welcher Stufe des Prozesses von der Forschungsidee zur marktreifen Produktumsetzung sie sich befinden. Dabei lässt sich auf jeden Fall der Bereich Forschungskonzept, implementierter isolierter Prototyp und umfassend dokumentiertes erhältliches Produkt unterscheiden. Für die tatsächliche Umsetzung ist es erforderlich, auf Produkte zurückgreifen zu können. Für die Frage langfristiger Technikentwicklungen sind jedoch auch Kenntnisse über bereits implementierte Prototypen nötig, bspw. zur Abschätzung der zeitlichen Verfügbarkeit tatsächlicher marktreifer Produkte oder zur Abschätzung von Forschungsthemen, wenn entsprechend lange Zeitplanungshorizonte vorliegen.

Dies bedeutet, dass das Management von Technikbündeln von verschiedenen Problemen gekennzeichnet ist: Probleme der Auswahl geeigneter Einsatzkonzepte für die Technik, der erforderlichen Auswahlentscheidungen für die Umsetzungen der Nutzungs-konzepte in Produkten und der Beobachtung der zeitlichen Entwicklung im Bereich der verfügbaren Technik auf dem Weg vom Forschungsstadium zum marktreifen Produkt.

Literatur

- Amberg, M., Bodendorf, F., & Mösllein, K. M. (2011). Technologiemanagement. In *Wertschöpfungsorientierte Wirtschaftsinformatik* (S. 33–58). Berlin Heidelberg: Springer.
- Bakopoulos, J. Y. (1985). *Toward a More Precise Concept of Information Technology. Konferenzbeitrag Sixth International Conference on Information Systems* (S. 17–23). Indianapolis, Indiana.
- Bakos, J. J., & Kemerer, C. F. (1992). Recent Applications of Economic Theory in Information Technology Research. *Decision Support Systems*, 8(5), 365–386.
- Banker, R. D., Datar, S. M., Kemerer, C. F., & Zweig, D. (1993). Software Complexity and Maintenance Costs. *Communications of the ACM*, 36(11), 81–94.
- Betz, C. T. (2011). *Architecture and Patterns for IT Service Management, Resource Planning, and Governance: Making Shoes for the Cobbler's Children*. München: Elsevier Science.
- Biethahn, J., Mucksch, H., & Ruf, W. (2004). *Ganzheitliches Informationsmanagement* (6. Aufl.). München, Wien: R. Oldenbourg.
- BITKOM (2008). „*Eingebettete Systeme*“ – die Hidden Champions der Industrie. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- BITKOM (2012). *Leitfaden Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte*. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Bögelsack, A. (2011). *Performance und Skalierung von SAP ERP Systemen in virtualisierten Umgebungen*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Bollier, D., & Firestone, C. M. (2010). *The promise and peril of big data*. Communications and Society Program: Aspen Institute.

- Born, S. E. S., Hintermann, R., Kastenmüller, S., Schaupp, D., & Stahl, H.-W. (2004). *Leitfaden zum Thema „Information Lifecycle Management*. Berlin: BITKOM.
- Bote-Lorenzo, M. L., Dimitriadis, Y. A., & Gómez-Sánchez, E. (2003). *Grid Characteristics and Uses: A Grid Definition*. Konferenzbeitrag First European Across Grids Conference. (S. 291–298), Santiago des Compostela.
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43–53.
- Bughin, J., Chui, M., & Manyika, J. (2010). Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch. *McKinsey Quarterly*, 56(1), 75–86.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2003). *Kommunikations- und Informations-technik 2010 + 3: Neue Trends und Entwicklungen in Technologie, Anwendungen und Sicherheit*
- Burghardt, M., & Hagenhoff, S. (2003). *Web Services – Grundlagen und Kerntechnologien* (22). Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Wirtschaftsinformatik, Abteilung Wirtschaftsinformatik II.
- Buxmann, P. (1996). *Standardisierung betrieblicher Informationssysteme*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Buxmann, P., & König, W. (1998). Das Standardisierungsproblem: Zur ökonomischen Auswahl von Standards in Informationssystemen. *Wirtschaftsinformatik*, 40(2), 122–129.
- Buyya, R. (2006). *The Gridbus Middleware: Enabling Market-based Grid Computing for e-Science and e-Business Applications*. Konferenzbeitrag 6th IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid. Singapore.
- Cash, J. I., McFarlan, F. W., & McKenney, J. L. (1992). *Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives* (3. Aufl.). Homewood, Boston: Irwin Professional.
- Cecchini, P. (1988). *Europa '92: Der Vorteil des Binnenmarktes*. Baden-Baden: Nomos-Verlags-Gesellschaft.
- Chandler, A. D. Jr. (1962). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise* (1. Aufl.). Cambridge: MIT Press.
- Christensen, C. M. (2000). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. New York: HarperCollins.
- Crane, D., Pasarello, E., & James, D. (2005). *Ajax in Action*. Greenwich: Manning.
- Creasy, R. J. (1981). The Origin of the VM/370 Time-Sharing System. *IBM Journal of Research and Development*, 25(5), 483–490.
- Dean, J., & Ghemawat, S. (2004). MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters. *OSDI'04: Sixth Symposium on Operating System Design and Implementation*. San Francisco, CA.
- Dewan, R., Seidmann, A., & Sundaresan, S. (1995). *Strategic Choices in IS Infrastructure: Corporate Standards versus „Best of Breed“ Systems*. Konferenzbeitrag International Conference on Information Systems (ICIS '95). (S. 97–107). Amsterdam.
- Dougherty, D. (2001). *LAMP: The Open Source Web Platform*. <http://www.onlamp.com/pub/a/onlamp/2001/01/25/lamp.html>. Zugegriffen: 19.06.2009
- Dustdar, S., & Gall, H. (2003). *Software-Architekturen für Verteilte Systeme*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Eberspächer, J. (2008). *Green ICT: Sparsam rechnen und kommunizieren?* München: Jörg Eberspächer.

- Economides, N. (1996). The Economics of Networks. *International Journal of Industrial Organization*, 16(4), 673–699.
- EU (2003). Commission Decision of 11 March 2003 establishing the European Community Energy Star Board. In Union, E. (Ed.).
- Färber, F., Cha, S. K., Primsch, J., Bornhövd, C., Sigg, S., & Lehner, W. (2012). SAP HANA database: data management for modern business applications. *ACM Sigmod Record*, 40(4), 45–51.
- Farrell, J., & Saloner, G. (1985). Standardization, Compatibility, and Innovation. *Rand Journal of Economics*, 16(1), 70–83.
- Farrell, J., & Saloner, G. (1986). Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation. *The American Economic Review*, 76(5), 940–955.
- Fenn, J., & Raskino, M. (2008). *Mastering the hype cycle: how to choose the right innovation at the right time*. Boston: Harvard Business Press.
- Fiedeler, U., Fleischer, T., & Decker, M. (2004). Roadmapping als eine Erweiterung des „Methoden-Werkzeugkastens“ der Technikfolgenabschätzung? *Theorie und Praxis*, 13(2), 65–70.
- Ford, D., & Ryan, C. (1981). Taking technology to market. *Harvard Business Review*, 59(2), 117–126.
- Foster, I., & Kesselman, C. (1999). Computational Grids. In I. Foster, & C. Kesselman (Hrsg.), *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure* (S. 15–51). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Galvin, R. (1998). Science roadmaps. *Science*, 280(5365), 803.
- Gantz, J., & Reinsel, D. (2011). *Extracting Value from Chaos*. <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idx-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>. Zugegriffen: 06.02.2014.
- Grove, N., Picot, A., Agic, D., & Zander, S. (2011). *Heimvernetzung als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichen Herausforderungen*. Berlin: BITKOM.
- Hammerschall, U. (2005). *Verteilte Systeme und Anwendungen*. Amsterdam: Addison-Wesley Verlag.
- Hansen, H. R., & Neumann, G. (2001). *Wirtschaftsinformatik: Grundlagen der Betrieblichen Informationsverarbeitung* (8. Aufl.). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Hansen, H. R., & Neumann, G. (2005a). *Wirtschaftsinformatik 1: Grundlagen und Anwendungen* Bd. 9. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Hansen, H. R., & Neumann, G. (2005b). *Wirtschaftsinformatik 2* (9. Aufl.). Stuttgart: UTB.
- Harris, S. (2001). *The Tao of IETF: A Novice's Guide to the Internet Engineering Task Force*. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3160.txt>. Zugegriffen: 23.08.2013
- Hass, A. M. J. (2003). *Configuration Management Principles and Practice*. Amsterdam: Addison-Wesley Verlag.
- Heinrich, L., & Stelzer, D. (2009). *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden*. München: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2002). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (7. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2005). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Helber, C. (1981). *Entscheidungen bei der Gestaltung optimaler EDV-Systeme*. München: Minerva.

- Henderson, R., & Clark, K. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9–30.
- Hess, G. (1993). *Kampf um den Standard: Erfolgreiche und gescheiterte Standardisierungsprozesse – Fallstudien aus der Praxis*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Hinden, R., & Deering, S. (1995). *IP Version 6 Addressing Architecture*. <http://tools.ietf.org/html/rfc1884>. Zugegriffen: 23.08.2013.
- von Hippel, E. (1986). Lead Users: A source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791–805.
- Hoeren, T., Krcmar, H., Markl, V., Hemsen, H., Löser, A., Schermann, M., Gottlieb, M., Buchmüller, C., Uecker, P., & Bitter, T. (2013). *Innovationspotentialanalyse für die neuen Technologien für das verwalten und Analysieren von großen Datenmengen (Big Data Management)*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.
- Höft, U. (1992). *Lebenszykluskonzepte: Grundlage für das strategische Marketing- und Technologiemanagement* Bd. 46. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Hubig, C., & Ropohl, G. (1994). *Funkkolleg Technik: einschätzen – beurteilen – bewerten*. Tübingen: Beltz.
- Initiative D21 e. V. (2014). *Mobile Internetnutzung*. http://www.initiatived21.de/wp-content/uploads/2014/12/Mobile-Internetnutzung-2014_WEB.pdf. Zugegriffen: 17.03.2015
- ITM (2004). Projektbericht, 18.03.2004. (S. 8). Stuttgart.
- Kagal, L., Finin, T., & Joshi, A. (2001). Trust-based security in pervasive computing environments. *Computer*, 34(12), 154–157.
- Karpf, A. B. C. (2004). Speicher mit Strategie. *PCBusiness – Produkte und Lösungen für Ihr Unternehmen*, 96–100.
- Katz, M., & Shapiro, C. (1985). Network Externalities, Competition and Compatibility. *American Economic Review*, 75(3), 424–464.
- Keen, P. G. W. (1991). *Shaping the future: business design through information technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kindleberger, C. P. (1983). Standards as public, collective and private goods. *KYKLOS*, 36, 377–394.
- King, J. L., & Kraemer, K. L. (1984). Evolution and organizational information systems: an assessment of Nolan's stage model. *Communications of the ACM*, 27(5), 466–475.
- Klappert, S., Schuh, G., Möller, H., & Nollau, S. (2011). Technologieentwicklun. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 223–239). Berlin: Springer-Verlag.
- Kostoff, R. N., & Schaller, R. R. (2001). Science and Technology Roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Mgmt.*, 48(2), 132–143.
- Krcmar, H., & Strasburger, H. (1993). Informationsmanagement und Informationssystemarchitekturen: Vorteile und Risiken von Client-Server-Architekturen aus der Sicht des Informationsmanagements. In H. Krcmar, & H. Strasburger (Hrsg.), *Client-Server-Architekturen: Herausforderungen an das Informationsmanagement* (S. 9–29). Hallbergmoos: AIT.
- Krystek, U., & Müller-Stewens, G. (1993). *Friihauflärung für Unternehmen. Identifikation und Handhabung zukünftiger Chancen und Bedrohungen*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

- Laudon, K. C., Laudon, J. P., & Schoder, D. (2010). *Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung* (2. Aufl.). München: Pearson Deutschland.
- Mann, C. C. (2000). The End of Moore's Law? *Technology Review*, 103(3), 42–48.
- Matyas, P., & Maurer, U. (2003). Distributed Systems – A History of Middleware. In P. Dornbusch, M. Huber, M. Möller, J. Landgrebe, & M. Zündt (Hrsg.), *Trend Report 2003 – Leveraging Business with Web Services* (S. 94–101). München: Center for Digital Technology and Management.
- Möhrle, M. G., Isenmann, R., & Müller-Merbach, H. (2005). *Technologie-Roadmapping: Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Moore, G. E. (1965). *Cramming more components onto integrated circuits*
- Morris, R. J. T., & Truskowski, B. J. (2003). The Evolution of Storage Systems. *IBM Systems Journal*, 42(2), 205–217.
- Morton, M. S. S. (1991). *The Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation*. New York, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Neemann, C. W., & Schuh, G. (2011). Technologieschutz. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 283–307). Berlin: Springer-Verlag.
- Nolan, R. L. (1973). Managing the Computer Ressource: A Stage Hypothesis. *Communications of the ACM*, 16(7), 7–18.
- Nolan, R. L. (1979). Managing the crisis in data processing. *Harvard Business Review*, 57(2), 115–126.
- Office of Government Commerce (2004). *Best Practice for ICT Infrastructure Management (ITIL)*. TSO: Norwich.
- Patterson, D. A., Gibson, G., & Katz, R. H. (1988). *A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID)*. Konferenzbeitrag Proceedings of the Conference on Management of Data. (S. 109–116).
- Phillips, F. Y. (2001). *Market-Oriented Technology Management – Innovating for Profit in Entrepreneurial Times*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Picot, A., Neuburger, R., & Niggel, J. (1991). Ökonomische Perspektiven eines „Electronic Data Interchange“. *Information Management*, 6(2), 22–29.
- Picot, A., Reichwald, R., & Wigand, R. (2008a). *Information, Organisation und Management*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Picot, A., Riemer, K., & Taing, S. (2008b). *Unified Communications*. <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/informationssysteme/kommunikations-und-kollaborationssysteme/Unified-Communication>.
- Pietsch, T., Martiny, L., & Klotz, M. (2004). *Strategisches Informationsmanagement. Bedeutung, Konzeption und Umsetzung*. (4. Aufl.). Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Postel, J. (1981a). *Internet Control Message Protocol – DARPA Internet Program Protocol Specification*. <http://www.ietf.org/rfc/rfc792.txt>. Zugegriffen: 23.08.2013.
- Postel, J. (1981b). *Internet Protocol – DARPA Internet Protocol Program Specification*. <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>. Zugegriffen: 22.08.2013.
- Postel, J. (1981c). *Transmission Control Protocol – DARPA Internet Protocol Program Specification*. <http://www.ietf.org/rfc/rfc793.txt>. Zugegriffen: 23.08.2013.
- Rensmann, J. (1998). Unternehmensnetz nach Maß. *Office Management*, 3, 8–10.
- Schenk, M. (1987). *Medienwirkungsforschung*. Tübingen: Mohr.

- Schimpf, S., & Lang-Koetz, C. (2010). *Technologiemonitoring: Technologien identifizieren, beobachten und bewerten*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Schoder, D., & Fischbach, K. (2003). Peer-to-Peer-Netzwerke für das Ressourcenmanagement. *Wirtschaftsinformatik*, 45(3), 313–323.
- Schuh, G., Drescher, T., Beckermann, S., & Schmelter, K. (2011a). Technologieverwertung. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 241–282). Berlin: Springer-Verlag.
- Schuh, G., Klappert, S., & Moll, T. (2011b). Ordnungsrahmen Technologiemanagement. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 11–31). Berlin: Springer-Verlag.
- Schuh, G., Klappert, S., & Orliski, S. (2011c). Technologieplanung. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 171–222). Berlin: Springer-Verlag.
- Schuh, G., Klappert, S., Schubert, J., & Nollau, S. (2011d). Grundlagen zum Technologiemanagement. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 33–54). Berlin: Springer-Verlag.
- Schwarze, J. (2000). *Einführung in die Wirtschaftsinformatik* (5. Aufl.). Herne: NWB Verlag.
- Schwarzer, B., & Krcmar, H. (2014). *Grundlagen betrieblicher Informationssysteme* (5. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Shapiro, C., & Varian, H. R. (1998). *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Simon, D., & Will, M. (2003). How Do Web Services affect the internal organization and the boundaries of firms. In P. Dornbusch, M. Huber, M. Möller, J. Landgrebe, & M. Zündt (Hrsg.), *Trend Report 2003 – Leveraging Business with Web Services* (S. 24–34). München: Center for Digital Technology and Management.
- Smith, M., & Potter, K. (2009). *IT Spending and Staffing Report, 2009*. Inc: Gartner.
- Snell, J., Tidwell, D., & Kulchenko, P. (2002). *Programming Web Services with SOAP*. O'Reilly: Beijing.
- Sollbach, W., & Thome, G. (2008). *Information Lifecycle Management*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Stahlknecht, P., & Hasenkamp, U. (2005). *Einführung in die Wirtschaftsinformatik* (11. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- StatCounter (2013). *Top 12 Browser Versions (Partially Combined) in Germany from Jan to Dec 2012*. http://gs.statcounter.com/#browser_version_partially_combined-DE-monthly-201201-201212-bar. Zugegriffen: 01.03.2013.
- Statistisches Bundesamt (2012). *Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steinbock, H.-J. (1994). *Potentiale der Informationstechnik: State-of-the-Art und Trends aus Anwendersicht*. Stuttgart: Teubner.
- Steinhaus, I. (2003). *Dynamische Webseiten mit LAMP/WAMP*. Köln: Sybex.
- Strebel, H. (2003). *Innovations- und Technologiemanagement* Bd. 2455. Wien: WUV Universitätsverlag.

- Symantec (2008). *State of the Data Center Regional Data – Global (Second Annual Report – 2008)*. http://securityresponse.symantec.com/content/en/us/about/media/DataCenter08_Report_Americas.pdf. Zugegriffen: 05.03.2015.
- Thum, M. (1995). *Netzwerkeffekte, Standardisierung und staatlicher Regulierungsbedarf*. Tübingen: Mohr.
- Tiefel, T. (2008). *Technologielebenszyklus-Modelle – Eine kritische Analyse. Gewerbliche Schutzrechte im Innovationsprozess* (S. 25–49). Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Tiemeyer, E. (2009). *Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis*. München: Hanser Fachbuchverlag.
- Tiemeyer, E. (2013). IT-Management – Herausforderungen und Rollenverständnis heute. In E. Tiemeyer (Hrsg.), *Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis*. München: Carl Hanser Verlag.
- Tillman, M. A., & Yen, D. (1990). SNA and OSI: Three Strategies for Interconnection. *Communications of the ACM*, 33(2), 314–324.
- Trick, U., & Weber, F. (2007). *SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und VoIP*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Washburn, K., & Evans, J. (1997). *TPC/IP: Aufbau und Betrieb eines TPC/IP-Netzes* (2. Aufl.). Bonn: Addison-Wesley.
- Weill, P., & Broadbent, M. (1998). *Leveraging the new Infrastructure – How Market Leaders Capitalize on Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Weitzel, T. (2004). *Economics of Standards in Information Networks*. Heidelberg: Physica.
- Weitzel, T., Wendt, O., & Westarp, Fv. (2000). *Reconsidering Network Effect Theory*. Konferenzbeitrag 8th European Conference on Information Systems (ECIS). (S. 484–491). Wien.
- Wellensiek, M., Schuh, G., Hacker, P. A., & Saxler, J. (2011). Technologiefrüherkennung. In G. Schuh, & S. Klappert (Hrsg.), *Technologiemanagement: Handbuch Produktion und Management* (S. 89–169). Berlin: Springer-Verlag.
- Whitaker, A., Shaw, M., & Gribble, S. D. (2002). *Scale and Performance in the Denali Isolation Kernel*. 5th Symposium on Operating Systems Design and Implementation Bd. 36, (S. 195–209). New York, NY, USA: AMC.
- Zahn, E. (1995). *Handbuch Technologiemanagement*. Stuttgart: Schäffler-Poeschel.
- Zerdick, A., Picot, A., Schrape, K., Artopé, A., Goldhammer, K., Lange, U., Vierkant, E., López-Escobar, E., & Silverstone, R. (2001). *Die Internet-Ökonomie: Strategien für die digitale Wirtschaft (European Communication Council Report)* (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Zikopoulos, P., & Eaton, C. (2011). *Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data*

Auf der Ebene der Führungsaufgaben wird das Spannungsverhältnis zwischen einem erwarteten strategischen Beitrag durch die IT, effizienter und effektiver Ressourcenverwendung sowie kurzfristiger Kostenkontrolle und -reduktion, in dem sich das IM befindet, deutlich. Trotz der sich ständig ändernden Managementtrends können hierfür drei Grundsatzentscheidungen identifiziert werden:

- Welche Leistung soll erbracht werden?
- Von wem wird die Leistung erbracht?
- Wird die Leistung *richtig* erbracht?

Anhand dieser sind die Inhalte und Methoden dieses Kapitels systematisiert. Nachfolgende Abb. 8.1 fasst die Grundsatzentscheidungen und behandelten Themen dieses Kapitels zusammen. Anschließend werden in den nachfolgenden Abschnitt geklärt, was Inhalt der jeweiligen Grundsatzentscheidungen ist.

Welche Leistung soll erbracht werden?

Am Anfang steht die betriebswirtschaftliche Entscheidung, welche (IT-)Leistung erbracht werden soll. Diese betriebswirtschaftliche Kernfrage muss auf allen Ebenen des Unternehmens beantwortet werden woraus Herausforderung an das IM entsteht, die IT-Strategie mit der Unternehmensstrategie abzustimmen. Während sich die Unternehmensstrategie normalerweise im Produkt- und Dienstleistungsportfolio des Unternehmens widerspiegelt, manifestiert sich die IT-Strategie in der IS-Architektur, in der IS-Infrastruktur und in den angebotenen IT-Services. Abschnitt 8.1 widmet sich deshalb der Bestimmung der IT-Strategie. Prinzipiell lassen sich zwei Wirkungsrichtungen unterscheiden: die Unterstützung der Unternehmensstrategie durch die IS-Architektur (Abschn. 8.1.1) und die Generierung sowie Identifikation von IKT-ermöglichten (Abschn. 8.1.2). Im Zusammenhang mit der Bestimmung der IT-Strategie werden nachfolgend die Balanced Scorecard (BSC) und die Methode der kritischen Erfolgsfaktoren (KEF) als Methoden zur Unterstüt-

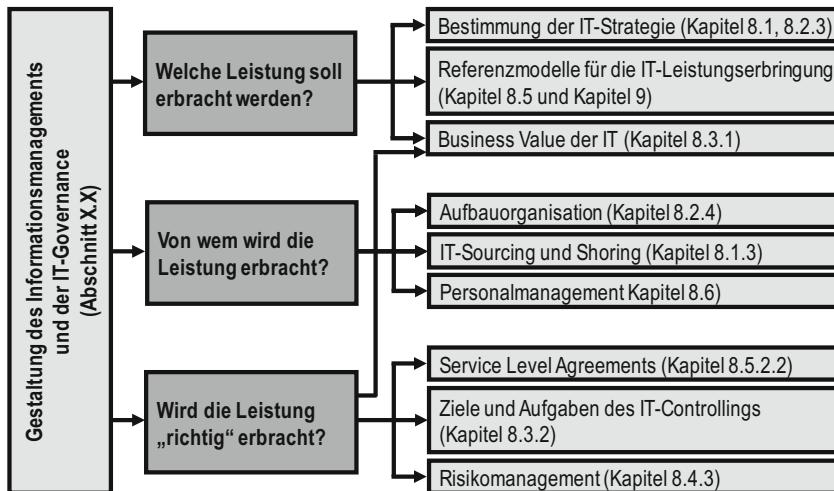


Abb. 8.1 Grundsatzentscheidungen auf der Ebene Führungsaufgaben des IM (Quelle: Eigene Darstellung)

zung des Managements präsentiert. Methoden zur Abstimmung der IT-Strategie mit der Unternehmensstrategie sind:

- Balanced Scorecard (BSC): Abschn. 8.3.2.7,
- Methode der kritischen Erfolgsfaktoren (KEF): Abschn. 8.1.1.3.

Zur Gestaltung des optimalen Leistungsprogramms ist eine ökonomische Entscheidung über das Investitionsprogramm notwendig. Hierfür ist eine Bestimmung des Wertes einer IT-Investition oder eines Investitionsprogramms Voraussetzung. Im Abschn. 8.3.1 wird die Bestimmung des Wertes einer IT-Investition oder eines Investitionsportfolios diskutiert und Methoden zur Bewertung und Auswahl von IT-Investitionen vorgestellt. Aus der Vielzahl von vorhandenen Methoden werden die vier Methoden Total Cost of Ownership (TCO), Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART), Realoptionen und der IT Capability Maturity Framework (CMF) herausgegriffen und detailliert beschrieben. Methoden zur Evaluation und Auswahl von IT-Investitionen sind:

- Total Cost of Ownership (TCO): Abschn. 8.3.1.4,
- Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART): Abschn. 8.3.1.5,
- Realoptionen: Abschn. 8.3.1.6,
- IT Capability Maturity Framework (CMF): Abschn. 8.3.1.7.

Von wem wird die Leistung erbracht?

Nach der Entscheidung über das Leistungsprogramm muss die zweite Grundsatzentscheidung getroffen werden: von wem wird die Leistung erbracht? Hierzu gehört neben der

Gestaltung der internen Aufbauorganisation der IT-Abteilung (Abschn. 8.2.4) und des IT-Personalmanagements (Abschn. 8.6) auch die Entscheidung über die Leistungstiefengestaltung, also über das IT-Sourcing und -Shoring (Abschn. 8.1.3). Für die Leistungstiefengestaltung wird in der Literatur eine Vielzahl von Entscheidungsmodellen vorgeschlagen. Diese werden in Abschn. 8.1.3.3 im Überblick dargestellt.

Wird die Leistung „richtig“ erbracht?

Ist das Leistungsprogramm und die Zuordnung der Aufgaben im Rahmen der Leistungserstellung festgelegt, muss in einem permanenten Steuerungsprozess die Frage beantwortet werden, ob die Leistung „richtig“ erbracht wird. Ob die Leistungserbringung „richtig“ erfolgt, kann letztendlich, wie bei der Auswahlentscheidung, nur aus den Zielvorstellungen des Unternehmens oder der Verwaltung abgeleitet werden. Zwar lassen sich abstrakte Formalziele, wie z. B. Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Effektivität oder abstrakte Sachziele, wie z. B. Qualität oder Termintreue, angeben. Diese müssen aber für den jeweiligen Fall konkretisiert werden. Damit stellt auch hier die Bestimmung des Wertes von IT-Investitionen eine wesentliche Aufgabe dar. Die Steuerung und Kontrolle der richtigen Leistungserbringung obliegt dem IT-Controlling, dessen Ziele und Aufgaben in Abschn. 8.3.2 beschrieben werden. Ein Bestandteil des IT-Controllings ist das Risikomanagement, dessen Aufgaben und Prozesse in Abschn. 8.4.3 dargestellt werden. Nachfolgend werden Methoden zur Steuerung und Kontrolle der Leistungserbringung, bspw. Service Level Agreements (SLA) und Kennzahlensysteme, präsentiert. Methoden zur Steuerung und Kontrolle der Leistungserbringung sind:

- Service Level Agreements (SLA): Abschn. 8.5.2.2,
- Operational Level Agreements (OLA): Abschn. 8.5.2.2,
- Underpinning Contracts (UC): Abschn. 8.5.2.2,
- Kennzahlensysteme Abschn. 8.3.2.6,
- IT-Servicekataloge: Abschn. 8.5.2.1.

Eingebettet sind die drei Grundsatzentscheidungen in den Metaprozess der Gestaltung des IM als Teil der Unternehmensführung. Diese Meta-Gestaltungsaufgabe wird in Abschn. 8.2 dargelegt. Durch die immer größere Verbreitung von Service Orientierten Architekturen (SOA) wächst auch der Bedarf an entsprechenden Ansätzen für die IT-Governance in diesem Umfeld. In Abschn. 8.2.2 wird deshalb ein möglicher Ansatz zur SOA-Governance vorgestellt. Danach wird der Strategiebildung (Abschn. 8.2.3) und der Stellung der IM-Funktion im Unternehmen nachgegangen (Abschn. 8.2.4). Es folgt ein Kapitel über den CIO als Aufgabenträger des IM (Abschn. 8.2.5).

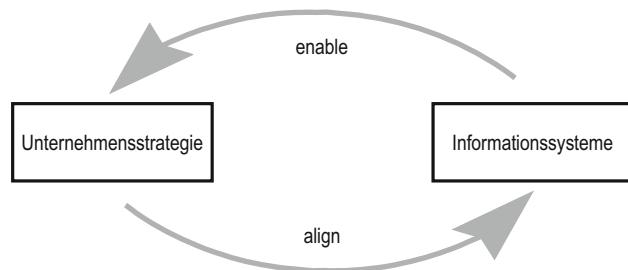
8.1 Unternehmensstrategie und Informationsmanagement

Die Frage der erfolgreichen Positionierung von Produkten und Dienstleistungen auf Märkten ist eine zentrale Aufgabenstellung der Strategiebildung für ein Unternehmen (Macharzina und Wolf 2012). Mit der Identifikation des Wettbewerbs als Keimzelle des Erfolges oder Misserfolges eines Unternehmens und der Notwendigkeit der Formulierung von Wettbewerbsstrategien hat der Industrieökonom Porter (1980) einen wichtigen Impuls für die Strategieorientierung in der Unternehmensführung gegeben. Als relevantes Analysefeld für die Wettbewerbsorientierung rückten die Branche sowie die fünf Triebkräfte des Branchenwettbewerbs – Lieferantenmacht, Kundenmacht, Rivalität der konkurrierenden Unternehmen, Produktsubstitution und Markteintrittsbarrieren – in den Mittelpunkt der Diskussion. Um diesen Triebkräften des Branchenumfeldes adäquat zu begegnen, versuchen Unternehmen, die richtige Wettbewerbsstrategie zu bestimmen: Nach Porter (1980) erfolgt dies durch eine Wahl zwischen den generischen Strategien Kostenführerschaft, Differenzierung oder Fokus, nach Prahalad und Hamel (1990) durch eine Konzentration auf die Kernkompetenzen des Unternehmens.

Die Strategie eines Unternehmens und die eingesetzten IS stehen in einem engen Zusammenhang. Die strategische Bedeutung der Informationssysteme (IS) wird seit Mitte der 1980er Jahre thematisiert, nachdem Wiseman (1988) das erste Buch zu Strategic Information Systems veröffentlicht hatte. So können IS bspw. zur Unterstützung einer Unternehmensstrategie erforderlich sein. Andererseits kann die Nutzung der Potenziale von IS neue strategische Optionen eröffnen.

Bei einer Ausrichtung von Informationssystemen an der Unternehmensstrategie spricht man von einer Unterstützungsfunktion von IS (align). Werden strategische Optionen hingegen erst durch die Verwendung von IS ermöglicht, so haben diese eine Gestaltungsfunktion (enable). Der Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie und Informationssystemen lässt sich daher wie folgt beschreiben (vgl. Abb. 8.2).

Abb. 8.2 Zusammenhang Unternehmensstrategie und Informationssysteme (Quelle: Eigene Darstellung)



Vor diesem Hintergrund stellen sich folgende Fragen:

- In welcher Beziehung stehen Unternehmens- und IT-Strategie zueinander und wie lassen sie sich aufeinander abstimmen?
- Wie sieht die IT-Strategieplanung aus?
- Wie lässt sich die Bedeutung der IT im Unternehmen bestimmen?
- Wie lässt sich das Unterstützungspotenzial der IT beurteilen?
- Welche Auswirkungen haben unternehmensstrategische Entscheidungen, wie der Verkauf von Unternehmenseinheiten, auf die IS und deren Organisation?
- Wie kann IT dazu beitragen, Wettbewerbsvorteile zu generieren?
- Wie kann IT die Unternehmensstrategie beeinflussen?
- Wie kann Business Process Management dazu beitragen, die Unternehmensziele zu erreichen?
- Welche neuen Geschäftsmodelle entstehen durch den Einsatz von IT?
- Welche neuen Organisationsformen ergeben sich durch den IT-Einsatz?
- Wie kann IT zur Innovationsentwicklung beitragen?

Im Folgenden werden die strategischen Aspekte des Informationsmanagements genauer betrachtet und geeignete Methoden vorgestellt.

Die Verbindung zwischen Unternehmensstrategie und Informationstechnik betrachten Henderson und Venkatraman (1993) in ihrem *Strategic Alignment Model* (SAM) näher. Anhand von zwei Ebenen illustriert das Modell den Zusammenhang zwischen Informationstechnik und Unternehmen. Auf Ebene der strategischen Integration (externe Ebene) steht das Verhältnis zwischen Unternehmensstrategie und IT-Strategie im Vordergrund. Die darunter liegende Ebene (interne Ebene) beschreibt die operationale Integration zwischen der Organisation (organisatorische Infrastruktur) und der IS-Infrastruktur. Die Beziehung der vier Felder stellt die Herausforderung der Abstimmung organisatorischer Anforderungen und Erwartungen an die Leistungsfähigkeit des IM dar. Abbildung 8.3 verdeutlicht diesen Zusammenhang. Henderson und Venkatraman (1993) identifizierten vier dominante Alignmentperspektiven (Pfade durch das Modell), die im Folgenden erläutert werden.

Strategiedurchführung (Unternehmensstrategie – Organisation – IS-Infrastruktur): Betrachtet man aus der Sicht des klassischen strategischen Managements das IM als eine Unterstützungsfunction (align), so ist der Ausgangspunkt für das Handeln des IM die vom Management formulierte Unternehmensstrategie. Über die daraus abgeleiteten Anforderungen an die Organisation und deren Geschäftsprozesse werden die Leistungsanforderungen an Informationssysteme formuliert. Diese Wirkungsrichtung wird als Strategiedurchführung (strategy execution) bezeichnet.

Technologiepotenzial (Unternehmensstrategie – IT-Strategie – IS-Infrastruktur): Betrachtet man die IT als Technologiepotenzial (technology transformation), so wird die IT-Strategie direkt von der Unternehmensstrategie abgeleitet. Hierauf basierend wird die IS-Infrastruktur gestaltet. Um die erforderlichen prozessorientierten IS zur Unterstüt-

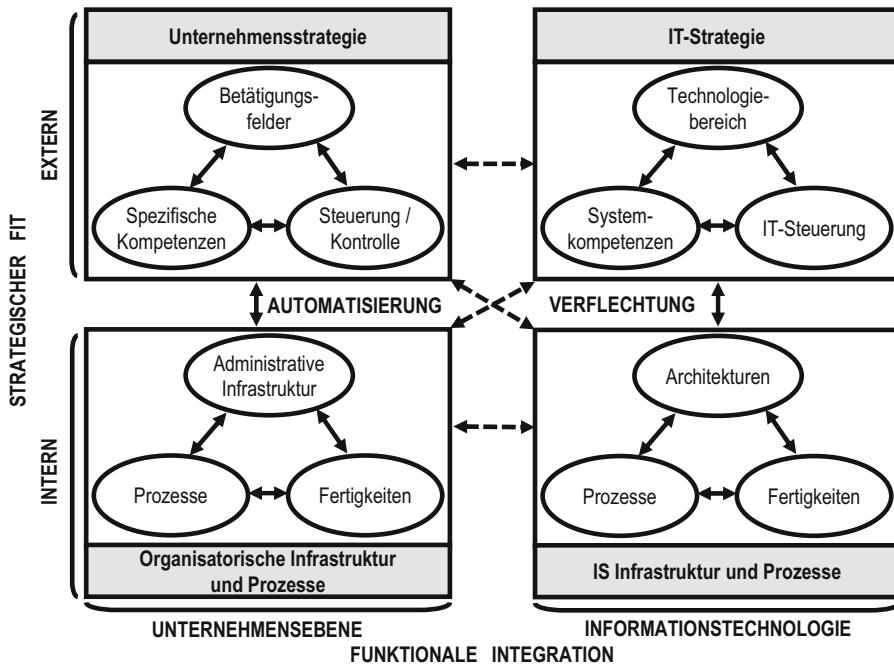


Abb. 8.3 Strategic Alignment Model (Quelle: Henderson und Venkatraman 1993, S. 476)

zung der leistungsbezogenen Aufgaben des Unternehmens zu gestalten, sind geeignete Methoden und Werkzeuge erforderlich, die den gesamten Modellierungsprozess und die Handhabung sowie Pflege der Modelle unterstützen (Krcmar und Schwarzer 1994) (vgl. Abschn. 6.2). Zur Umsetzung dieses Alignmentpfades ist der Einsatz analytischer Methoden wie bspw. das Konzept der kritischen Erfolgsfaktoren oder das Business Systems Planning, einer daten- und prozesszentrierten Methode zur Definition der Informationsarchitektur des Unternehmens, denkbar. Im Unterschied zur Strategiedurchführung findet beim Technologiepotenzial keine primäre Ausrichtung auf die bestehende Organisation und Prozesse statt, vielmehr werden Informationstechniken gesucht, welche die Unternehmensstrategie optimal unterstützen. Bspw. könnte im Bankensektor das strategische Ziel einer Senkung der Transaktionskosten im Endkundengeschäft durch das Verfolgen einer Online-Banking Strategie unterstützt werden.

Bei der Realisierung neuer Unternehmensstrategien, die erst durch den Einsatz von IT-Strategien möglich werden (enable) unterscheidet man zwischen der Perspektive Wettbewerbspotenzial (competitive potential) und Serviceniveau (service level).

Wettbewerbspotenzial (IT-Strategie – Unternehmensstrategie – Organisation): In dieser Perspektive können durch den Einsatz von IKT neue Produkte oder Dienstleistungen am Markt angeboten und neue Wettbewerbsstrategien verfolgt werden. Die IT-Strategie beeinflusst die Geschäftsstrategie. Im Gegensatz zu den erstgenannten Alignmentpfaden wir-

die Geschäftsstrategie also nicht als gegeben betrachtet, sondern direkt durch technologische Optionen und die daraus abgeleitete IT-Strategie gestaltet.

Serviceniveau (IT-Strategie – IS-Infrastruktur – Organisation): Die letzte Alignment-perspektive betrachtet die optimale Abstimmung von IT-Strategie, IS-Infrastruktur und Organisation. Ausgehend von der IT-Strategie wird eine optimale IS-Infrastruktur abgeleitet, die die Arbeit der Organisation optimal unterstützt und zu einer hohen Anwenderzufriedenheit führt.

Dem Strategic Alignment Model von Henderson und Venkatraman (1993) liegt die implizite Annahme zugrunde, dass die IT-Strategie eines Unternehmens mit einer einzigen Geschäftsstrategie abzustimmen ist (Reynolds 2009). Viele Unternehmen verfügen heute jedoch über eine Vielzahl unterschiedlicher Geschäftsbereiche (strategic business units), die jeweils in einem eigenen Markt operieren. Um sich an die Wettbewerbsbedingungen dieser Märkte optimal anpassen zu können, benötigt jede Geschäftseinheit eine eigene Geschäftsstrategie, die innerhalb der von der Unternehmensstrategie vorgegebenen Rahmenbedingungen spezifiziert werden. Während die Unternehmensstrategie bspw. festlegt, in welchen Märkten das Unternehmen operieren soll, legen die Strategien der Geschäftseinheiten die Positionierung in diesen Märkten fest (Reynolds 2009).

Die Herausforderung für das Management Multidivisionaler-Unternehmen besteht darin, eine Unternehmensstrategie festzulegen, die es einerseits ermöglicht Synergien zwischen den Geschäftsbereichen durch die Nutzung gemeinsamer Ressourcen auszunutzen und die Geschäftsbereiche andererseits nicht zu stark in ihren Handlungsspielräumen zu beschneiden (Böhm et al. 2011).

Mit dem dynamic alignment model erweitern Reynolds (2009) und Reynolds und Yetton (2012) das SAM um die Unterscheidung zwischen der Unternehmensstrategie und den Geschäftsstrategien der Geschäftsbereiche einerseits, und der korrespondierenden Unterscheidung zwischen der IT-Strategie auf Unternehmensebene und den IT-Strategien auf Bereichsebene andererseits (vgl. Abb. 8.4).

Um die Unterstützung der Unternehmensziele durch die jeweiligen Teilstrategien sicherzustellen, müssen drei Anforderungen erfüllt sein: (1) Abstimmung von Geschäfts- und IT-Strategie sowohl auf Unternehmens als auch auf Bereichsebene, (2) Ausrichtung der Geschäftsstrategien der Bereiche und der Unternehmensstrategie aufeinander, und (3) Synchronisation der IT-Strategie auf Unternehmensebene mit den IT-Strategien auf Bereichsebene.

Neben Henderson und Venkatraman (1993) und Reynolds (2009) sowie Reynolds und Yetton (2012) beschäftigen sich auch zahlreiche weitere Autoren mit der Frage, wie Geschäfts und IT Strategie aufeinander abgestimmt werden sollen, dem sogenannten Business-IT-Alignment. Neben Scott-Morton (1991) sind hier insbesondere Earl (1996b) sowie Ward und Peppard (2005) zu nennen.

Anhand des Prozesses der IT-Strategieplanung nach Ward und Peppard (2005, S. 153 f.) lassen sich die In- und Output Beziehungen bzw. Einflussfaktoren auf die Strategiedefinition, sowie die wesentlichen Aktivitäten verdeutlichen (vgl. Abb. 8.5).

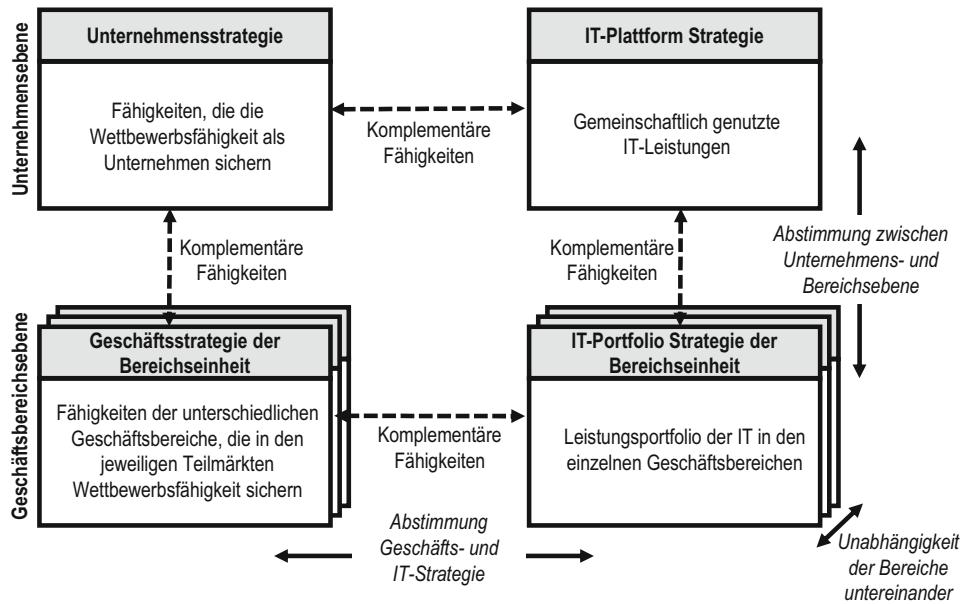


Abb. 8.4 Dynamic Alignment Model (Quelle: Reynolds 2009, S. 27)

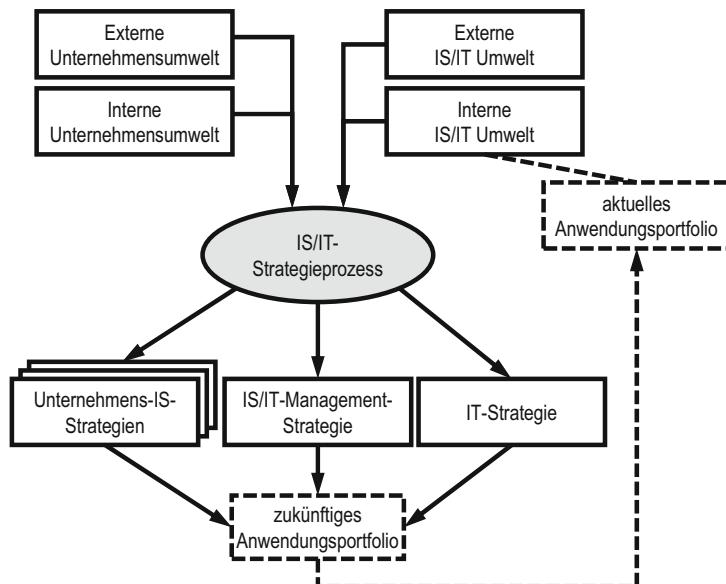


Abb. 8.5 IS/IT-Strategieprozess (Quelle: In Anlehnung an Ward und Peppard 2005, S. 154)

Auf Seiten der Inputs zählen zur internen Unternehmensumwelt die aktuelle Unternehmensstrategie, Ressourcen sowie die Kultur des Unternehmens. Bei der externen Unternehmensumwelt handelt es sich um das ökonomische, das industrielle und das Wettbewerbsklima, in dem sich das Unternehmen befindet. Die interne IS/IT Umwelt umfasst die aktuelle IS/IT Perspektive des Unternehmens, die Reichweite, das Fachkönnen, die Ressourcen und die technologische Infrastruktur. Das aktuelle Anwendungsportfolio der Systeme ist auch ein Teil der internen IS/IT Umwelt. Die externe IS/IT Umwelt beinhaltet technologische Trends und Möglichkeiten und auch die Anwendung der IS/IT durch andere, insbesondere Kunden, Wettbewerber und Lieferanten.

Bei den Outputs gibt es die IS/IT-Management-Strategie, die sich um jene Strategieelemente kümmert, die im gesamten Unternehmen Anwendung finden, um so ein einheitliches Vorgehen sicherzustellen. Die Unternehmens-IS-Strategie definiert, wie IS/IT in den einzelnen Einheiten oder Funktionen eingesetzt wird, um die Geschäftsziele zu erreichen. Die IT-Strategie schließt Verfahren und Strategien für das Technologiemanagement und Spezialisten mit ein. Die somit getroffenen strategischen Entscheidungen führen schließlich zur Entwicklung des künftigen Anwendungsportfolios für die Geschäftsbereiche. Hierdurch wird das aktuelle Anwendungsportfolio abgelöst bzw. angepasst.

Nachfolgend wird auf die Ausrichtung der IS an die Unternehmensstrategie eingegangen. Anschließend werden IKT-ermöglichte Strategien unter den Aspekten strategische Informationssysteme, Prozessorientierung, neue Geschäftsmodelle und neue Organisationsformen, sowie offene Innovationsprozesse (Open Innovation) betrachtet.

8.1.1 Ausrichtung der IS an der Unternehmensstrategie

In der Unternehmenspraxis werden IT-Projekte noch häufig aus der Innensicht der IT-Abteilungen priorisiert. Dabei wäre eine Berücksichtigung der Geschäftsziele insbesondere hinsichtlich der zunehmend geforderten Wertorientierung der IT wichtig. IS- und IT-Investitionen werden dabei nach ihrem Wertbeitrag für das Unternehmen beurteilt.

Darüber hinaus haben auch geschäftsstrategische Entscheidungen, wie sie insbesondere der An- und Verkauf von Unternehmenseinheiten darstellen, erhebliche Auswirkungen auf die IS. Im Zuge der Ausrichtung der IS an der Unternehmensstrategie muss die IT-Organisation auf derartige Ereignisse vorbereitet werden. Es ist sicherzustellen, dass sowohl die Integration neuer Unternehmensteile als auch das Herauslösen (Carve-Out) von Unternehmensteilen keine Probleme verursachen.

Als Grundlage für die Ausrichtung der IS an der Unternehmensstrategie sollte zunächst das Leistungspotenzial der IKT für das Unternehmen bestimmt werden. Dies gehört aus zwei wichtigen Gründen zu den Kernaufgaben des IM. Zunächst hängt die Bedeutung des IM innerhalb der Organisation, d. h. der organisatorische Einfluss des IM und die Stellung anderer Abteilungen zum IM, vom Ergebnis dieser Bestimmung ab. Darüber hinaus ist dieser Prozess der Bedeutungsbestimmung auch deshalb wichtig, da er sich an der

Schnittstelle zwischen IM und den anderen Unternehmensbereichen abspielt und das Ergebnis nicht der IT-Leiter, sondern die Unternehmensleitung entscheidet.

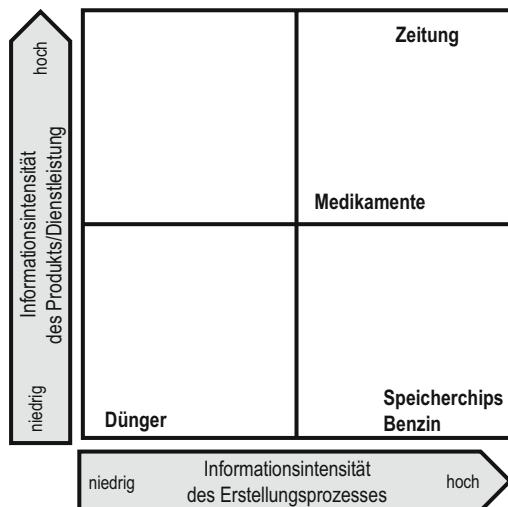
Zur Bedeutungsbestimmung der IKT bieten sich die im Folgenden erläuterten drei Ansätze an: Das Informationsintensitäts-Portfolio, die Matrix zur Beurteilung der Anwendungen im Unternehmen sowie die Beeinflussung der kritischen Erfolgsfaktoren des Unternehmens durch die IKT.

8.1.1.1 Verfahren: Informationsintensitäts-Portfolio

Porter und Millar (1985) schlagen vor, die Bedeutung der IKT für das Unternehmen generell anhand des Informationsintensitäts-Portfolios der Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens abzuschätzen: Sie nehmen an, dass die IT umso wichtiger wird, je höher der Informationsanteil in den Produkten oder Dienstleistungen (aus Kundensicht) bzw. im Leistungserstellungsprozess ist. Dabei unterscheiden sie zwischen der Informationsintensität des Produktes bzw. der Dienstleistung und der Informationsintensität des Leistungserstellungsprozesses.

Mit Hilfe der beiden Dimensionen Informationsintensität des Produktes bzw. der Dienstleistung und die Informationsintensität des Leistungserstellungsprozesses sowie den jeweiligen Ausprägungen „niedrige Informationsintensität“ und „hohe Informationsintensität“ lässt sich eine Matrix mit vier Quadranten bilden. Anhand einer Einordnung der Beispiele Zeitung, Medikament, Dünger, Speicherchip und Benzin in die Matrix lassen sich die Überlegungen von Porter und Millar (1985) zur Informationsintensitätsüberlegungen illustrieren (vgl. Abb. 8.6). Unter den Annahmen, dass Zeitungen erstens nicht aufgrund des Altpapierwertes, sondern wegen der in ihnen enthaltenen Informationen gekauft werden, und dass zweitens zur Erstellung der Zeitung Informationen von Journalisten bearbeitet werden, kann das Produkt Zeitung rechts oben eingeordnet

Abb. 8.6
Informationsintensitäts-
Portfolio (Quelle: In
Anlehnung an Porter 1985,
S. 153)



Tab. 8.1 Anhaltspunkte für Informationsintensität (Quelle: In Anlehnung an Porter 1985, S. 158)

Hinweise auf hohe Informationsintensität des Erstellungsprozesses	Hinweise auf hohe Informationsintensität des Produktes oder der Dienstleistung
Große Anzahl von Kunden und Lieferanten	Produkt ist Information
Große Anzahl von Teilen im Produkt	Produkt arbeitet durch Informationsverarbeitung
Vielstufiger Herstellungsprozess	Käufer benutzt Produkt, um Informationen zu verarbeiten
Lange Zyklen im Herstellungsprozess	Hohe Kosten des Käufertrainings
Viele Produktvariationen	Produkt hat Werkzeugcharakter
	Produkt braucht Erklärung zu seiner Nutzung

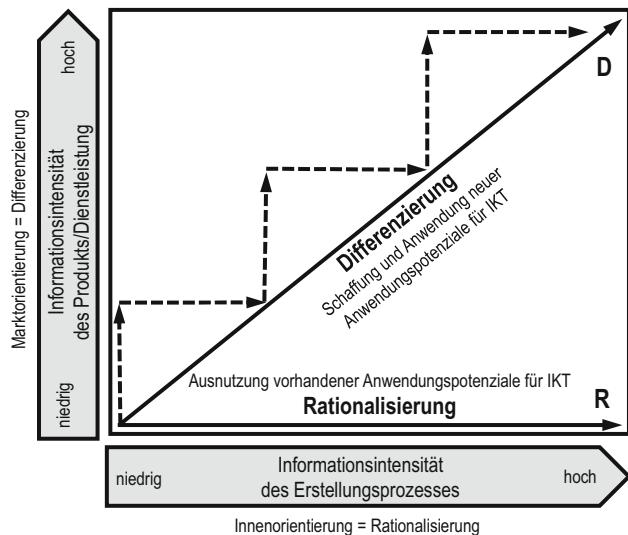
werden. Sie findet sich aber nicht ganz außen, da zu ihrer Herstellung u. a. Papier und Druckleistung erforderlich sind. Auch werden keine Aussagen über die Qualität der in der Zeitung enthaltenen Informationen gemacht. Medikamente werden ungefähr in der Mitte eingeordnet, je nachdem wie die Relation der chemischen Herstellkosten zu den Kosten für die Erstellung des Beipackzettels zueinander sind. Da für die Herstellung der auf dem Beipackzettel enthaltenen Information und deren Verbreitung die Zulassung des Medikamentes erforderlich waren, sind die Kosten der Herstellung des Medikamentes selbst gegenüber den Kosten der Informationsbereitstellung über das Medikament oftmals weitaus geringer.

Dünger lässt sich schließlich in der unteren linken Ecke einordnen: Er wird aufgrund des chemischen Gehaltes, weniger wegen des Informationsgehaltes des auf der Packung Gedruckten gekauft. Die Herstellungskosten für Dünger werden, neben den Aufwendungen für IT im Herstellungs- und Vermarktsprozess, hauptsächlich der physischen Herstellung entstammen. Darüber hinaus ist Dünger eine typische Commodity, die über die Preisgestaltung verkauft wird. Dagegen werden Benzin und Speicherchips rechts unten eingeordnet. Obwohl diese Produkte einen sehr informationsintensiven Herstellungsprozess haben, erhalten die Konsumenten im Allgemeinen keine weiteren Informationen. So ist für Raffinerien bekannt, dass sie relativ viel IT im Unternehmen nutzen, trotzdem erhält man an der Tankstelle keinen Beipackzettel zur Verwendungsbeschreibung von Benzin.

Die Einordnung der Produktbeispiele zeigt, welch breiter Spielraum für die Informationsintensität von Produkten und Dienstleistungen gegeben ist. Porter und Millar (1985) haben eine Liste von Anhaltspunkten verfasst, die auf Informationsintensität hinweisen (Tab. 8.1).

Kritisch wird gegen die Überlegungen zur Informationsintensität eingewandt, dass sie selbst kaum messbar ist, sondern eher über die Kosten der Aktivitäten bestimmt wird. Darüber hinaus bildet sie ein nur grobes Maß für jede Dienstleistung oder Produkt. Außerdem wird auf die Qualität der Information bei der Intensitätsbestimmung nicht eingegangen. Als schwierig erweist sich der Sachverhalt, wenn wie bei Benzin die umgebende Nutzungskultur die Informationsversorgung übernimmt. Nicht zuletzt werden die Eigenschaften von Dienstleistungen und Produkten statisch betrachtet.

Abb. 8.7 Dynamische Betrachtung der Informationsintensität (Quelle: Eigene Darstellung)



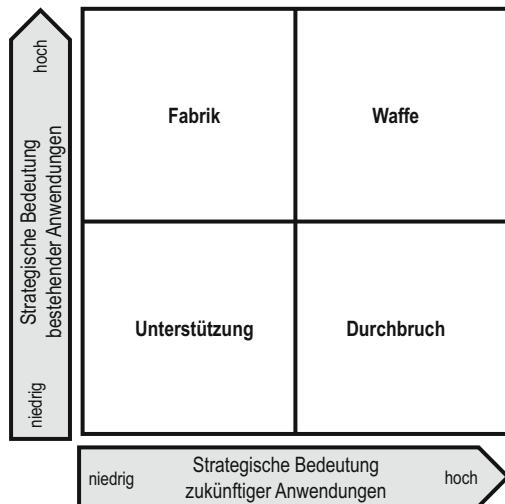
Eine dynamische Analyse anhand der Informationsintensität von Produkten zeigt Entwicklungsrichtungen zu höherer Informationsintensität auf. Während der in Abb. 8.7 horizontal dargestellte Pfeil R den Weg der Rationalisierung durch den stärkeren Einsatz von IKT bei der Erstellung des Produktes kennzeichnet, beschreibt der diagonale Pfeil D Möglichkeiten der Produktdifferenzierung durch den innovativen Einsatz von IKT.

Der horizontale Pfad R führt mit einer internen Orientierung zu einer Ausnutzung der Rationalisierungschancen bis zur Ausschöpfung der Informationsintensitäts-Möglichkeiten der Produkterstellung. Auf der Differenzierungsseite geht es darum, Veränderungen im bisherigen Produkt durch Erhöhung der vom Konsumenten wahrgenommenen Informationsintensität zu liefern. Dies soll am Beispiel Dünger erläutert werden. Wenn neben dem reinen Verkauf des Düngers eine Wirtschaftlichkeitsberatung mit speziell auf die einzelnen Landwirte sowie die Bodenverhältnisse zugeschnittenen Düngemittelplänen durchgeführt wird, so kann auch mit einem wenig informationsintensiven Produkt wie Dünger die wahrgenommene Informationsintensität erhöht werden. Die gestrichelten Pfeile in Abb. 8.7 zeigen, dass die Erhöhung der Informationsintensität des Produktes immer auch eine Erhöhung der Informationsintensität des Erstellungsprozesses zur Folge hat, was im Beispiel an der feineren Abstimmung der Düngemischung an die Bodenverhältnisse zur optimalen Wachstumsförderung klar wird. Damit steigt die Bedeutung der IKT durch Erhöhung der Produkt-Informationsintensität auch im Prozess der Produkterstellung.

8.1.1.2 Verfahren: Bedeutungsmatrix der Anwendungen

Der zweite Ansatz zur Bedeutungsbestimmung der IKT ist die *Bedeutungsmatrix der Anwendungen* nach McFarlan et al. (1983). In diesem Konzept wird die Bedeutung der IS im

Abb. 8.8 Bedeutungsmatrix der Anwendungen (Quelle: In Anlehnung an McFarlan 1983)



Unternehmen durch deren strategische Bedeutung in der Gegenwart und in der Zukunft bestimmt. Aufgrund der Einteilung aller Anwendungen im Unternehmen hinsichtlich der heutigen Bedeutung und der künftig zu erwartenden Bedeutung für die Unternehmensstrategie, ergibt sich die in Abb. 8.8 dargestellte Matrix mit vier Feldern. Die vier Quadranten haben folgende Bedeutung:

Unterstützung IS sind weder kritisch für das Tagesgeschäft, noch werden sie Wettbewerbsvorteile bringen können.

Fabrik Die IS sind kritisch für das Tagesgeschäft, allerdings werden die Anwendungen keine Wettbewerbsvorteile schaffen.

Durchbruch IS im Durchbruchsstadium haben noch keine große Bedeutung für das Tagesgeschäft, werden aber künftig in erheblichem Umfang dazu beitragen, die Unternehmensziele zu erreichen. Im Laufe der Zeit können sie sich somit zur Waffe entwickeln.

Waffe IS sind strategisch, wenn sie sowohl für das Tagesgeschäft kritisch sind als auch Wettbewerbsvorteile bringen können.

Neben der Klassifikation lässt sich die Beurteilungsmatrix auch anwenden, um aus der Bedeutung der IT, abzuleiten, wie das IM in Bezug auf bestehende und zukünftige Investitionen, das Technologierisiko, die Planung der IT, die Bildung von Know-how Schwerpunkten und der Abwicklungsanforderungen ausgestaltet werden soll (vgl. Tab. 8.2). Damit lässt sich das Konzept verwenden, um den adäquaten Managementansatz für die IT zu ermitteln und auszuwählen. Aus Abb. 8.8 lässt sich folgern, dass sich das IM je Geschäftsbereich konsequent auf eine der vier Bedeutungsmöglichkeiten ausrichten soll, um divergierende Konzepte zu vermeiden und eine in sich konsistente Ausrichtung

Tab. 8.2 Konsequenzen der strategischen Bedeutung der Informationsverarbeitung (Quelle: Groß 1985a, S. 61 in Anlehnung an McFarlan et al. 1983)

Bedeutung der IT				
IT als Wirkung auf	Waffe	Durchbruch	Fabrik	Unterstützung
Bestehende Investitionen	kritisch	nicht ausreichend	kritisch	unkritisch
Zukünftige Investitionen	kritisch	kritisch	zurückhaltend	unkritisch
Technologie-Risiko	bewusst planen	hoch	niedrig	null
Planung der IT	mit Unternehmensplan	mit Unternehmensplan	Ressourcen/Kapazität	untergeordnet
Know-how-Schwerpunkte	Schlüssel und Schrittmacher	neu aufzubauen, Schrittmacher	breites Know-how, Monitoring	keine
Abwicklungsanforderungen	Sicherheit und Effizienz	Sicherheit	Effizienz Kostenreduktion	Wirtschaftlichkeit
Besondere Faktoren	Konkurrenzvergleich, Überalterung vermeiden	Ausbildung und Innovation, Managementidentifikation	reakтив ausgerichtet	reaktiv, keine Risikoprojekte

zu erreichen. In der Praxis finden sich oft Mischformen, bei der die Einteilung der IT auf der einen Seite und die realisierten Verhaltensweisen in Bezug auf Investitionen, Risiko und Abwicklungsanforderungen auf der anderen Seite nicht konsistent sind.

Die Know-how-Schwerpunkte, die zu setzen sind, orientieren sich daran, ob die Bedeutung der IT die einer Waffe oder einer Unterstützung ist. Für erstere sind Schwerpunkte in Schlüssel- und Schrittmachertechnologien zu bilden, für letztere reicht die Betrachtung von Basis-Technologien. In Hinblick auf das Technologie-Risiko muss für die IT als Waffe eine bewusste Planung vorgenommen werden. Für die Unterstützung hingegen ist das Technologie-Risiko auf Null zu halten.

Betrachtungsgegenstand bei der Bedeutungsbestimmung der IKT bzw. des IM, mit Hilfe der Bedeutungsmatrix, ist das Unternehmen bzw. sein Anwendungsportfolio. Einzelne Produkte oder Technologien werden nicht in die Bewertung einbezogen. Da die Zuordnung zu einem Quadranten nicht statisch ist, kann der Ansatz genutzt werden, um den passenden Managementansatz für die IT über einen längeren Zeitraum hinweg zu ermitteln. Die Matrix ist ebenso nützlich, um das künftige Anwendungsportfolio zu bestimmen und zu bewerten. In gewisser Weise leitet der Ansatz aus der Zuordnung zu einem bestimmten Quadranten die Rahmenbedingungen für das IM kontingenztheoretisch ab. Der

Kontingenztheorie zufolge gibt es nicht einen besten Weg, sondern mehrere, abhängig von den Umfeldfaktoren gleichwertige Möglichkeiten, das IM zu gestalten. Die Beurteilungsmatrix hilft jedoch nicht zu bestimmen, in welchem Quadranten sich ein Unternehmen befinden sollte und bietet keine Hinweise darauf, wo mögliche strategische Anwendungen der IKT bestehen und genutzt werden könnten.

8.1.1.3 Verfahren: Unterstützungsma^xtrix für Kritische Erfolgsfaktoren

Die Methode der Bestimmung *Kritischer Erfolgsfaktoren* (KEF) basiert auf einem Verfahren, das von Rockart (1979) entwickelt wurde, um die Informationsbedürfnisse des Topmanagements zu ermitteln. Darüber hinaus lässt sich die Methode sowohl zur Bestimmung der Bedeutung von IKT, als auch zur Bewertung von Technologien und Anwendungen sowie zur Priorisierung von Projekten einsetzen. KEF stellen dabei eine begrenzte Anzahl an Arbeitsbereichen dar, in denen gute Resultate ausschlaggebend für das erfolgreiche Bestehen im Wettbewerb sind. In Abschn. 5.2.3 wird das Verfahren zur Erhebung der KEF näher beschrieben. Im Folgenden wird auf die Anwendung im IT-Bereich eingegangen.

Auf Basis der KEF lässt sich das Verhältnis zwischen dem Unternehmen und der IKT näher beschreiben, indem die potenziellen Beiträge verschiedener Technologien, Anwendungen oder Projekte zum Unternehmenserfolg erhoben werden. Die Einschätzung erfolgt dabei in der Regel durch Interviews mit den Managern des Unternehmens. Abbildung 8.9 zeigt den Aufbau der Unterstützungs-Matrix für die KEF eines Unternehmens. Hier werden die Informations- und Kommunikationstechnologien den kritischen Erfolgsfaktoren gegenübergestellt und ihr jeweiliger strategischer Beitrag evaluiert. Daraus können dann die Bedeutung bzw. die zu entwickelnden IS abgeleitet werden. Die einzelnen Bestandteile der Unterstützungs-Matrix sind:

KEF Für den Unternehmenserfolg ausschlaggebende KEF, die mit Hilfe des in Abschn. 5.2.3 vorgestellten Verfahrens ermittelt werden.

Abb. 8.9 Unterstützungs-Matrix der kritischen Erfolgsfaktoren (Quelle: Eigene Darstellung)

KEF	Beurteilungsobjekte							Summe
	Client/Server	CRM	eShop	BI	⋮	⋮	⋮	
Qualität	X		X					2
Liefertreue		X	X	X				3
Kundensupport	X	X	X		X	X		5
Flexibilität	X				X	X		3
Technologie Know-How		X	X	X	X		X	5
...	X	X	X	X				4
...		X			Einzelbeurteilung			1
...			X					1
Summe	4	5	4	4	2	2	2	1

Unterstützungspotenzial
Beurteilungsobjekt

Beurteilungsobjekte IKT-Anwendungen oder -Projekte, die einen Beitrag zur Unterstützung der KEF leisten können, z. B. Client-Server-Architektur, Customer Relationship Management (CRM), usw.

Einzelbeurteilung Konkrete Beurteilung, ob ein Beurteilungsobjekt einen bestimmten KEF unterstützt. Anstatt der bloßen Feststellung der Unterstützung ist auch eine Beurteilung des Grades der Unterstützung anhand einer Skala (z. B. 1–5) möglich.

Unterstützungspotenzial eines Beurteilungsobjektes Die addierten Werte zeigen, welches Beurteilungsobjekt den größten Unterstützungsbeitrag zum Unternehmenserfolg leistet.

Unterstützungspotenzial für einen KEF Die addierten Werte drücken aus, welcher KEF durch die Beurteilungsobjekte am besten unterstützt wird. Damit lässt sich feststellen, ob die kritischen Erfolgsfaktoren ausreichend Unterstützung erfahren können.

Durch die Ausrichtung auf den Informationsbedarf der Führungsspitze eignet sich die Methode jedoch nicht unbedingt zur Ermittlung umfangreicher, operativ orientierter IS-Architekturen. Die hier angestrebte Verbesserung der strategischen IS-Planung kann durch die KEF-Methode aber wirkungsvoll unterstützt werden.

Hauptproblem der KEF-Methode ist die Bestimmung der KEF selbst. Durch die Erhebungstechnik sind die KEF erstens am gegenwärtigen Zustand ausgerichtet, zweitens allgemein und doch auf den speziellen Kontext des Unternehmens bezogen und drittens subjektiv und durch den Interviewer leicht beeinflussbar. Damit ist die Güte des Verfahrens abhängig von der Qualität der beteiligten (externen) Interviewer und der Fähigkeit der Befragten, vom gegenwärtigen Zustand auf die Zukunft zu schließen und eine zielorientierte Verdichtung der KEF durchzuführen.

Ein anderes Problem bezieht sich auf die Beurteilung des Technologieeinflusses im Allgemeinen. Hierbei ist festzustellen, dass Technologien an sich nur beurteilt werden können, wenn von der Umsetzung in konkrete Anwendungen und entsprechenden Implementierungsprojekten ausgegangen wird.

Das vorausgegangene Kapitel befasste sich allgemein mit der Fragestellung, wie sich Geschäfts- und IT-Strategie aufeinander abstimmen lassen. Hierzu wurden einige Alignment-Ansätze aufgezeigt und das Strategic Alignment Model von Henderson und Venkatraman (1993) und das Dynamic Alignment Model (Reynolds 2009; Reynolds und Yetton 2012) vorgestellt. Die Bedeutungsbestimmung der IT im Unternehmen stellt einen Aspekt der IT-Strategieplanung dar. Hierfür wurden das Informationsintensitäts-Portfolio, die Bedeutungsmatrix für Anwendungen und die Methode der Kritischen Erfolgsfaktoren vorgestellt. Letztere eignet sich insbesondere aber auch zur Bewertung des Unterstützungspotenzials von Technologien und Anwendungen sowie zur Priorisierung von Projekten.

Wie sich zeigt, wird die IT-Strategie häufig aus der Unternehmensstrategie abgeleitet. Darüber hinaus kann sie aber auch gleichzeitig mit der Unternehmensstrategie entwickelt werden. Wenn dies der Fall ist, besteht die Möglichkeit, zunächst das strategische

Potenzial der IT zu bestimmen und dann Geschäftsmodelle abzuleiten. Mit dieser Gestaltungsfunktion (enable) wird sich das folgende Kapitel eingehender beschäftigen.

8.1.2 IKT-ermöglichte Strategien

Oft wird IT als Kostenfaktor mit schwer quantifizierbarem Geschäftswertbeitrag wahrgenommen, der Geschäftsabläufe unterstützen soll. Daneben kommt der IT aber auch die Rolle des Enablers zu, der es ermöglicht, bisher ungenutzte Effizienz- und Effektivitätssteigerungspotentiale umzusetzen und neue Abläufe und Services zu realisieren.

Beispiele für den operativen insbesondere aber auch für den strategischen Nutzen von Informations- und Kommunikationstechnologien lassen sich viele finden. So lassen sich durch die Kombination von Satelliten gestützter Positionsbestimmung und Kurzstreckenfunk unter Einsatz moderner Buchungs- und Abrechnungssysteme innovative Car-Sharing Konzepte realisieren. Breitbandverbindungen und Softwarelösungen für das kollaborative Arbeiten global verteilter Teams ermöglichen 24 Std. Projektarbeit. Und nicht zuletzt tragen IKT zu einer zunehmend nahtlosen Verknüpfung von Sach- und Dienstleistung bei und unterstützen damit den Wandel vieler ehemals auf Sacheleistungen spezialisierter Unternehmen zu Anbietern integrierter Produkt-Service Systeme.

8.1.2.1 Strategische Informationssysteme

Als *strategische Informationssysteme* (SIS) werden Informationssysteme bezeichnet, die einen Wettbewerbsvorteil für ein Unternehmen schaffen oder ein Zurückfallen in der Wettbewerbsfähigkeit verhindern (Krcmar 1987, S. 228). Sie stellen damit eine Konkretisierung des Enabling-Prozesses dar.

SIS können einem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen, während die anderen Unternehmen in der Branche gezwungen werden, ähnliche strategische Systeme aufzubauen, um keine Wettbewerbsnachteile zu erleiden. Deswegen wird nach Clemons und Kimbrough (1986) auch von der strategischen Notwendigkeit (strategic necessity) gesprochen.

Ein Ansatz der Klassifizierung von 164 Systemen mit strategischer Ausrichtung, davon 91 in den USA, 61 in Deutschland und zwölf in anderen europäischen Ländern, wurde 1989 von Mertens et al. (1989) vorgelegt. Entsprechend der Position in der Wertschöpfungskette, dem Neuigkeitsgrad, der Absicht und dem Charakter des Systems lassen sich interorganisatorische Systeme in der Wertschöpfungskette, Value-Added Services, neue Produkte und Dienstleistungen sowie elektronische Märkte unterscheiden.

Zu den interorganisatorischen Systemen in der Wertschöpfungskette gehören Systeme, die je zwei Partner in der Wertschöpfungskette verbinden, z. B. Kunde und Lieferant. Solche Systeme können nach Systementwickler (Kunde, Lieferant, Dritter) oder Systembetreiber (Kunde, Lieferant, Dritter) unterschieden werden.

Die zahlreichen Wirkungen *interorganisatorischer Systeme* werden anhand der Nutzeffektwirkungskette eines Bestellsystems aus Sicht des Betreibers in Abb. 8.10 deutlich.

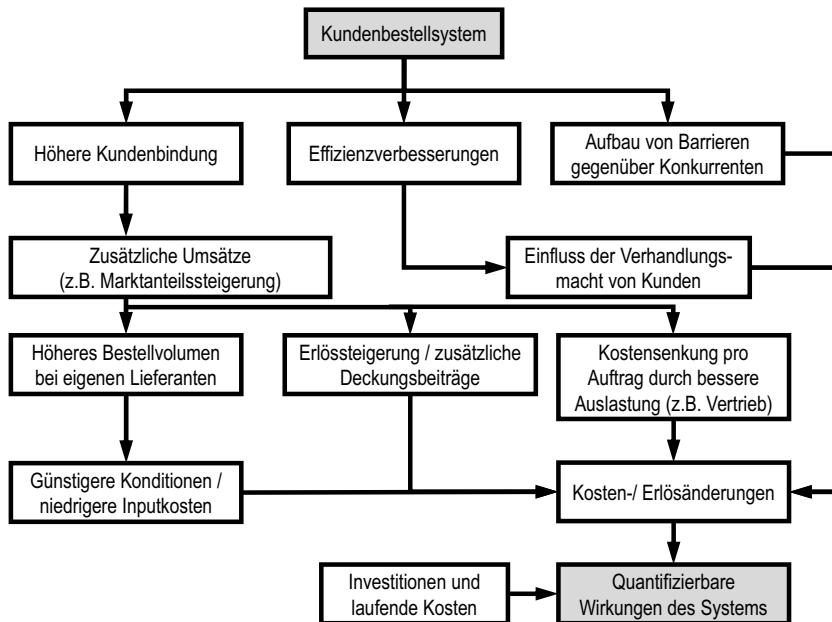


Abb. 8.10 Nutzeffekte eines Bestellsystems aus Sicht des Betreibers (Quelle: Schumann 1990, S. 317)

So gehören bei Bestellsystemen mit Kunden die Verkürzung der Auftragsvorlaufzeiten, die Reduzierung der Lagerbestände und der Fehler bei der Auftragsdatenübermittlung zu den Nutzeffekten für den Kunden. Zu den Nutzeffekten des Systembetreibers, der meist der Lieferant in der Kundenbeziehung ist, zählen höhere Kundenbindung, eine Marktanteilserhöhung, die zusätzliche Deckungsbeiträge liefert, ein höheres Bestellvolumen bei Lieferanten, das zu günstigeren Konditionen genutzt werden kann sowie eine Kostensenkung bei der Auftragserfassung (Mertens et al. 1989, S. 120–123).

Value-Added-Services lassen sich in akquisitionsunterstützende Anwendungen, After-Sales-Anwendungen und sonstige Anwendungen unterscheiden. Sie dienen der Unterstützung der Auftragsanbahnung, der Auftragsabwicklung und bei Wartungsvorgängen, außerdem zur Verbesserung des Kundendienstes und zur Intensivierung der Kundenbeziehung. Akquisitionsunterstützende Anwendungen können bspw. mehrere Ziele verfolgen: Wecken der Aufmerksamkeit des Kunden, Customizing des Produktangebots, Qualitätsverbesserung der Kundenberatung und Differenzierung während der Akquisitionsphase. Typische Beispiele für akquisitionsunterstützende Systeme sind IT-Systeme als Marketinginstrumente, CAD-Anwendungen zur Unterstützung der Angebotsphase und elektronische Kataloge zur Produktauswahl. Die Investitionen sind oft vergleichsweise gering, so dass sich die Amortisation nach einigen zusätzlichen Aufträgen ergibt und damit eine relativ hohe Rentabilität entsteht. Diese Art von Anwendungen ist besonders geeignet für

die Auftragsfertigung mit einer großen Variantenvielfalt und für Unternehmen mit erkläруngsbedürftigen Produkten oder erkläruungsbedürftiger Produktauswahl.

Die Bearbeitung neuer Geschäftsfelder (aus der Sicht des anbietenden Unternehmens) oder das Anbieten neuer Produkte gelten als weitere Kategorie für SIS. Die Entwicklung neuer Produkte und Geschäftsfelder verläuft meist eher evolutionär, denn revolutionär.

Das wesentliche Potenzial *elektronischer Märkte* ist die Ermöglichung und Zusammenführung von Transaktionen über elektronische Plattformen.

Angebote von Produkten oder Dienstleistungen sind in Datenbanken gespeichert, die häufig von neutralen Dienstleistungsunternehmen gepflegt und verwaltet werden. Im Gegensatz zu einem Bestellsystem für Kunden sind bei einem elektronischen Markt mehrere Anbieter für gleiche oder ähnliche Produkte der Datenbank zugeordnet.

Als Vorteile für die Kunden erweisen sich eine größere Auswahl an Alternativen, eine höhere Transparenz, die Verbesserung der Auswahlqualität sowie die Senkung der Kosten/Zeit des Auswahlprozesses. Beispiele finden sich bei Finanzierungsangeboten und Flugreservierungssystemen. So kann das seit den 1960er Jahren entwickelte Flugreservierungssystem SABRE von American Airlines genannt werden.

Aufgrund der zahlreichen Beispiele von SIS wird der Bedarf an operationalisierbaren Ansätzen für die Identifikation von SIS für das eigene Unternehmen verständlich. Für die Generierung von Ideen für SIS ist es notwendig, auf Basis bspw. von Analogieschlüssen oder Kreativitätstechniken unter Beteiligung von IT-Abteilung und Fachabteilung(en) viele Anknüpfungspunkte für eventuelle strategische Anwendungen zu erzeugen. Als Techniken zur systematischen Förderung der Kreativität, so genannte Suchhilfen, lassen sich die Analyse der Wettbewerbskräfte, die kundenorientierte Analyse der erstellten Leistung und die After-Sales-Orientierung betrachten. Darüber hinaus kann für den Bereich des eBusiness das Konzept der eOpportunity als Suchhilfe eingesetzt werden.

Bei der Benutzung von Porters (Porter 1985b) Ansatz der Wettbewerbskräfte zur Ideengenerierung werden zunächst in einem Brainstorming die Merkmale der Kräftesituation erarbeitet. An ein erarbeitetes Marktstrukturmodell lassen sich folgende Fragestellungen knüpfen (Cash et al. 1992, S. 47 ff.):

- Kann IKT Barrieren gegen Neueintritte aufbauen?
- Kann IKT die Grundlagen des Wettbewerbs verändern?
- Können durch IKT neue Produkte entstehen?
- Kann IKT die Wechselkosten zu anderen Produkten erhöhen oder entstehen lassen?
- Kann IKT das Machtgleichgewicht zu Lieferanten verändern?

Diese Fragen lassen erkennen, ob und in welchem Gebiet Möglichkeiten eines strategischen Einsatzes von IKT bestehen. Allerdings kann man daraus nicht ableiten, welche Anwendungen das genau sind. Außerdem besteht die Gefahr der unvollständigen Diagnose, vor allem wenn nur IT-Mitarbeiter anwesend sind, so dass bei dieser Methode die Notwendigkeit der Zusammenarbeit zwischen den Strategen des Unternehmens und der IT-Abteilung deutlich wird.

Das Lebenszyklusmodell der Ressource beim Kunden von Ives und Learmonth (1984) stellt die Sicht des Kunden auf die zu erwerbende Ressource (Produkt oder Dienstleistung) in den Vordergrund. Der Verkäufer kann versuchen, sich vom Mitbewerber durch eine bessere Kundenunterstützung zu differenzieren. Um Ressourcen zu erwerben, durchläuft der Käufer einen eigenen *Ressourcenzyklus*. Als Phasen des Lebenszyklus werden unterschieden (Ives und Learmonth 1984, S. 1198 ff):

1. Bedarf festlegen: Die Anforderungen und Bedarfsmengen der zu erwerbenden Ressource werden festgelegt.
2. Spezifizieren: Die genauen Merkmale der Ressource werden festgelegt.
3. Quelle identifizieren: Lieferanten, die in der Lage sind, die spezifizierte Ressource bereitzustellen, müssen identifiziert werden.
4. Bestellen: Nach der Quellenidentifikation erfolgt die Bestellung.
5. Genehmigen und bezahlen: Vor Übergabe der Ressource muss die Genehmigung erfolgt sein und die Zahlung arrangiert werden.
6. Erhalten: Art und Weise, wie und wie schnell Kunden das Produkt erhalten. Beispiele sind Online-Zeitschriften oder Application Service Providing.
7. Testen und akzeptieren der Ressource.
8. Übernahme ins Lager und Verwaltung der Bestände.
9. Überwachung von Nutzung und Verbrauchsverhalten: Beispiele sind Zeitschriftenvertriebe, welche die täglichen Verkäufe für ihre Kunden durch das eigene Remittensystem verwalten.
10. Aufstocken und verändern der Ressourcen, falls erforderlich.
11. Wartung: Beispielsweise automatische Verlängerungen für die Wartungsverträge von Haushaltsgroßgeräten.
12. Transferieren oder entledigen der Ressource.
13. Buchführung: Über die Ressourcen muss der Kunde Buch führen.

Dieses Modell ist geeignet, vorhandene Anwendungen zu klassifizieren und erscheint hinreichend detailliert, um neue Anwendungsideen zu generieren.

Viele Investitionsgüter sind durch einen hohen Wartungs- und Reparaturaufwand, die einen großen Einfluss auf die Kaufentscheidung ausüben, gekennzeichnet. Daher lässt sich eine weitere Verfeinerung der Kundenbedürfnisse in der Phase *Wartung* des Kundenressourcenlebenszyklus nutzen, um Anhaltspunkte für SIS zu gewinnen. Dieser Ansatz wird *After-Sales-Orientierung* genannt. Die Trigger, die Aktivitäten der Wartung auslösen sowie die Inputs und Outputs des Wartungsprozesses sind in Abb. 8.11 dargestellt. Ansatzpunkte für SIS kristallisieren sich bei der Automatisierung des Wartungsprozesses mit sinkenden Wartungskosten und bei der Informationsgenerierung durch aktualisierte Datenbasen als Output des Wartungsprozesses heraus.

Auf weitergehende Informationen ist auch der Versuch ausgerichtet zu erfahren, ob der Kunde Zusatzressourcen benötigt.

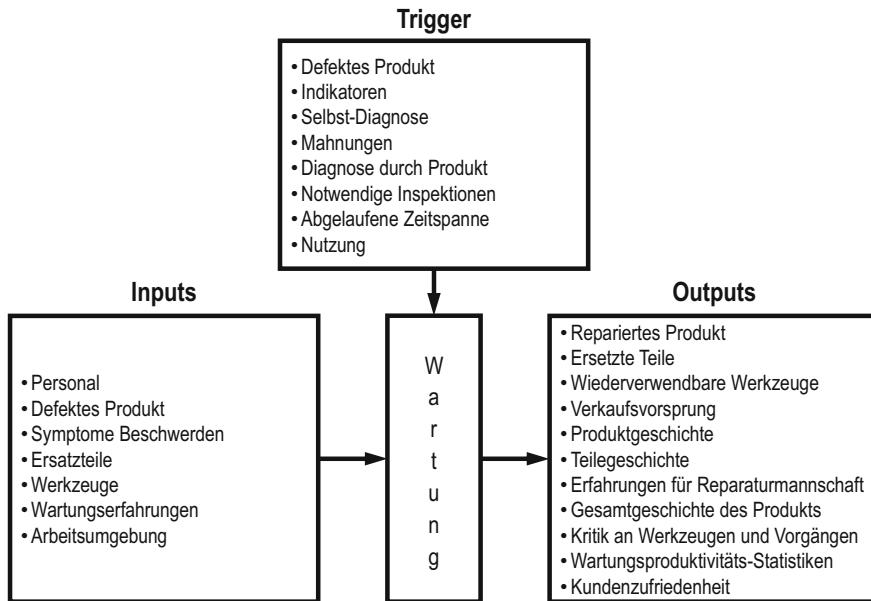


Abb. 8.11 After-Sales-Kreislauf: Vom Trigger zum Output des Wartungsprozesses (Quelle: Ives 1984, S. 12)

Eine Möglichkeit zur Identifikation der strategischen Potenziale des Informationssystems im eBusiness (vgl. Abschn. 10.1.1) ist das Konzept der *eOpportunity* von Feeny (2001, S. 41 ff). Durch eine Betrachtung der drei Domänen *eOperations*, *eMarketing* und *eServices* können strategische Einsatzpotenziale von IS und Internet-Techniken zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen identifiziert werden. Die Chancen in der Domäne Leistungserstellung (*eOperations*) liegen bei der strategischen Nutzung von Web-Techniken im Bereich der Lieferkette sowie bei der Erstellung des Produktes oder der Dienstleistung selbst. Der Fokus ist hierbei auf die Nutzung internetbasierter Techniken zur Verbesserung und Entwicklung existierender Produkte gerichtet. In der Domäne Marketing (*eMarketing*) können strategische Vorteile durch eine direkte Interaktion mit dem Kunden oder durch die Nutzung von neuen Vertriebskanälen für bestehende Produkte mit Hilfe von Internet-Techniken realisiert werden. Die Domäne Service (*eService*) bietet die Möglichkeit, neue kundenorientierte Dienstleistungen zu generieren und über das Internet zu vertreiben. Als Beispiel können hier individualisierte Informationsdienste angeführt werden. Einen Überblick über die drei Domänen und ihre Komponenten gibt Abb. 8.12.

Zusammenfassend lassen sich die vier besprochenen Suchhilfen als Tätigkeiten interpretieren, welche die *Ideengenerierung* für SIS formalisieren und unterstützend wirken. Vor allem die detaillierten, an den Bedürfnissen des Kunden ansetzenden Vorschläge versprechen die Generierung von hinreichend vielen und gleichzeitig konkreten Ideen.

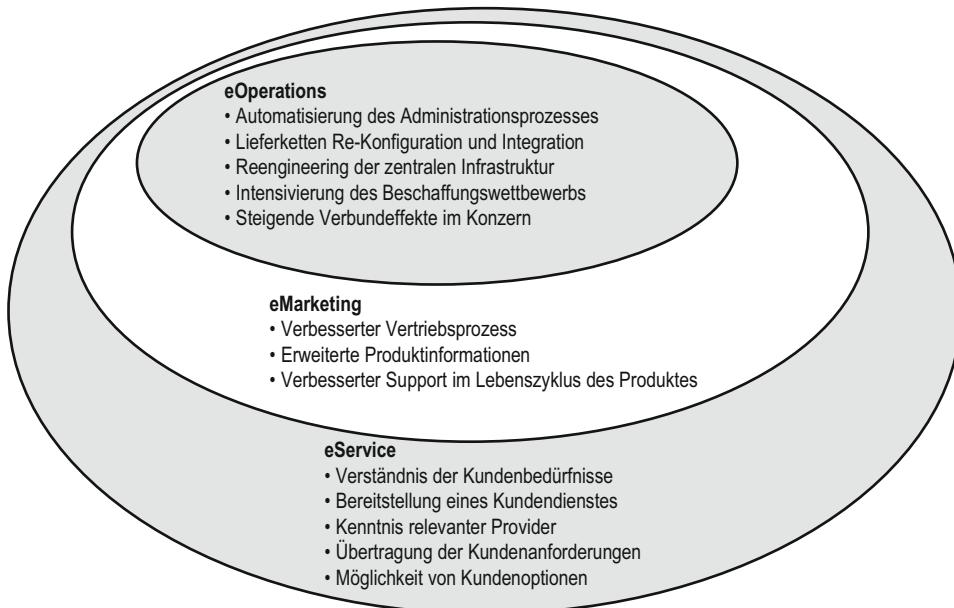


Abb. 8.12 eOpportunity Domänen und ihre Komponenten (Quelle: Feeny 2001, S. 42)

Allerdings ist offensichtlich, dass ein derartig formalisierter Prozess nicht automatisch zu SIS der Klasse eines SABRE-Systems führt. Wie Ciborra (1991) gezeigt hat, entstanden die erfolgreichsten SIS nicht als Ergebnis eines strikten formalisierten Planungsprozesses, sondern aufgrund des inkrementellen Ausbaus einer operativ angedachten Applikation zum strategischen System in einer eher zufällig strategisch relevant gewordenen Rahmenkonstellation.

Dennoch benötigen SIS, als integraler Teil der Unternehmensstrategie, einen anderen Begründungszusammenhang als Anwendungen, die allein über ihre direkte Wirtschaftlichkeit gerechtfertigt werden. Die Bewertung der in Ideengenerierungsprozessen entstandenen Vorschläge für SIS kann anhand der folgenden Kriterien erfolgen:

- Ist das SIS erforderlich, um einen Wettbewerbsnachteil auszugleichen?
- Erhöht das SIS den Wert der gebotenen Leistungen für den Kunden?
- Ist das SIS verteidigbar?
- Nutzt das SIS die Eigenständigkeiten des Unternehmens oder baut es sie aus?
- Gibt es Ausstiegshäfen?
- Führt das SIS zu nicht erfüllbaren Erwartungen?
- Ist die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens, von dem SIS ein Teil ist, gegeben?

Wie in der Liste deutlich wird, verbessert IKT die Wettbewerbsposition, wenn sie Differenzierung herbeiführen oder steigern und gleichzeitig Schutz vor Nachahmung bieten. Wenn jedoch, wie bei den meisten Software Programmen, keine Patentfähigkeit vorliegt,

gilt dieser Vorsprung eher zeitweise, denn dauernd. Aus diesem Grund konzentrierte sich die Forschung auf das Verlängern des Zeitraums, in dem ein Wettbewerbsvorsprung gegeben ist, um einen andauernden (sustainable) *Wettbewerbsvorteil* zu erreichen (Feeny und Ives 1990). Auf jeden Fall kann die institutionalisierte Suche nach strategischen Anwendungen für IKT auch ohne direkte Generierung von SIS als Lernprozess im Unternehmen verstanden werden, der die Wettbewerbskraft indirekt stärkt.

8.1.2.2 Neue Geschäftsmodelle durch Informations- und Kommunikationstechnik

Die Potenziale der Vernetzung von Wirtschaftsakteuren über das Internet ließen die Frage nach effizienten Formen der kommerziellen Nutzung aufkommen. Im Mittelpunkt der Beschreibung, wie über Netzmärkte (z. B. eBay, Amazon oder SupplyOn) betriebswirtschaftlich rentable Einnahmen generiert werden können, steht der Begriff des Geschäftsmodells. Aufgrund der besonderen Merkmale elektronischer Handelsbeziehungen in der sog. *Internet-Ökonomie* (Zerdick et al. 2001) ist die einfache Transformation herkömmlicher Geschäftskonzepte nur wenig erfolgsversprechend. Besondere Merkmale wie die sofortige Verfügbarkeit und Vergleichbarkeit von Informationen, die Möglichkeit der Digitalisierung und Disintermediation von Wertschöpfungsketten, die gegen null strebenden Grenzkosten bei der Reproduktion von Informationen und die Bildung und Nutzung neuartiger Kooperationsformen mittels IKT machen neue Geschäftsmodelle möglich und notwendig. Den Ausgangspunkt der Diskussion um IKT-ermöglichte Geschäftsmodelle hat Timmers (1998) geschaffen. Timmers (1998) versucht unabhängig von gegenwärtigen Betätigungsfeldern und dem Unternehmenszweck, mögliche Architekturen im Electronic Commerce (eCommerce, vgl. hierzu auch vertiefend Abschn. 10.1.1) dem Handel von physischen und intangiblen Gütern mit elektronischen Medien, darzustellen und zu klassifizieren.

Im Verhältnis zwischen Unternehmensstrategie und IS nimmt eCommerce eine Doppelstellung ein. Einerseits kann durch eCommerce grundsätzlich eine bestehende Strategie unterstützt werden, indem bspw. ein neuer Vertriebskanal eröffnet wird, andererseits bietet eCommerce die Möglichkeit neuer Geschäftsmodelle. Mögliche Architekturen können hierbei anhand des Innovationsgrades und der Funktionsintegration klassifiziert werden (vgl. Abb. 8.13). Die Dimension des Innovationsgrades beschreibt die Realisierung klassischer Konzepte auf einer elektronischen Plattform (bspw. eShop) bis hin zur Auslagerung interner Funktionen über das Internet oder dem Angebot von Leistungen, die bisher noch nicht existiert haben. Die Dimension der Funktionsintegration beschreibt den Grad der Unterstützung an Funktionen innerhalb der Wertschöpfungskette. Vom breiten Spektrum denkbarer Geschäftsmodelle auf Basis von eCommerce werden beispielhaft drei dargestellt.

Im *eShop* werden das Unternehmen und seine Produkte bzw. Dienstleistungen im Internet präsentiert. Darüber hinaus sind Bestell- und Bezahlmöglichkeiten in den eShop integriert. Das Unternehmen kann auf diese Art mit vergleichsweise geringen Investitionen global tätig werden. Zudem besteht die Möglichkeit von Kostenvorteilen gegenüber

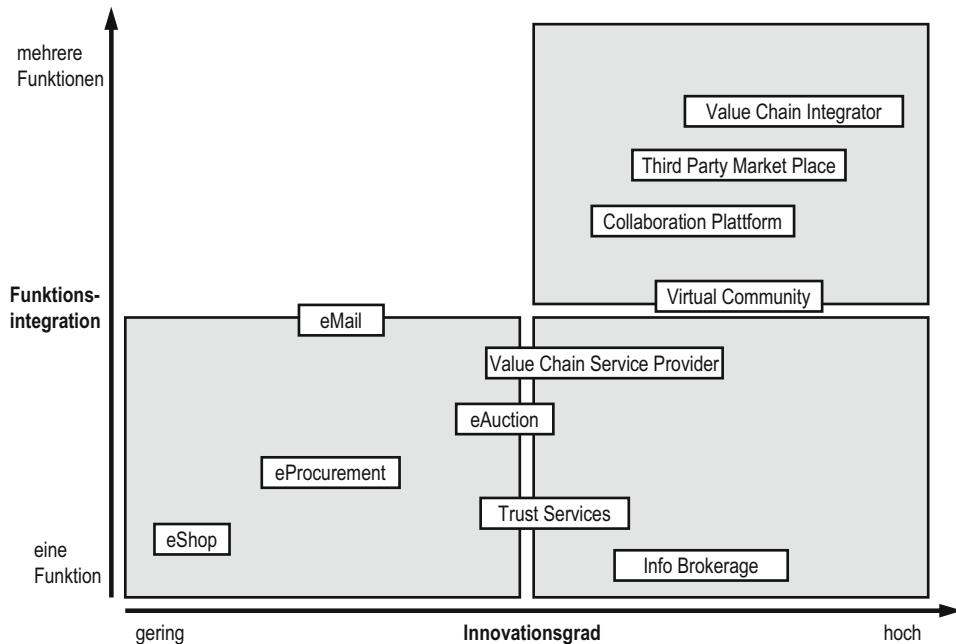


Abb. 8.13 Klassifikation von Geschäftsmodellen im Internet (Quelle: Timmers 1998, S. 7)

traditionellen Anbietern. Die Vorteile der Kunden können in geringeren Preisen im Vergleich zu traditionellen Anbietern, breiterem Angebot im Internet, einer individuellen Betreuung sowie einer 24-Stunden-Fähigkeit des eShops liegen.

In *eAuctions* werden Produkte elektronisch auktioniert. Hierzu wird der gesamte Auktionsprozess von der Eröffnung über die Gebotsabgabe bis hin zum Verkauf elektronisch abgebildet. Der Anbieter von *eAuctions* erwirtschaftet seinen Gewinn hierbei durch die Bereitstellung der Auktionierungsplattform, durch Gebühren für die Auktionsteilnehmer sowie durch Werbung auf seinen Seiten. Die Anbieter der Auktionsware erreichen über *eAuctions* einen größeren Bieterkreis. Zudem muss die Ware nicht zum Auktionsort transportiert werden, sondern wird nach Verkauf direkt an den Käufer geliefert. Die Auktionsteilnehmer erhalten auf einfache Art Zugang zu einem größeren Angebot an Auktionsware. Für sie wird darüber hinaus der Auktionsprozess infolge der elektronischen Abwicklung vereinfacht. So kann bspw. für eine Auktion ein Automatismus eingerichtet werden, der bis zu einem vom Interessenten festgelegten Betrag automatisch Gebote abgibt.

Virtual Communities, auch virtuelle Gemeinschaften genannt, bestehen aus einer Gruppe von Menschen, die sich auf Grund eines gemeinsamen Interesses oder Problems der Gemeinschaft zugehörig fühlen. Virtuell bedeutet, dass sich die Nutzer/Mitglieder der Community auf computervermitteltem Wege austauschen (Leimeister et al. 2002, S. 1). In einer Community werden Informationen entweder vom Betreiber bereitgestellt und/oder unter den Nutzern ausgetauscht, woraus sich Interaktionen der Mitglieder untereinander

Tab. 8.3 Erlösmodellsystematik im Internet (Quelle: Wirtz 2000, S. 629)

	direkte Erlösgenerierung	indirekte Erlösgenerierung
transaktionsabhängig	Transaktionserlöse i. e. S. Verbindungsgebühren Nutzungsgebühren	Provisionen
transaktionsunabhängig	Einrichtungsgebühren Grundgebühren	Bannerwerbung Data-Mining-Erlöse Sponsorship

entwickeln und Kontakte entstehen. Der Mehrwert ergibt sich durch die Informationen, die von den Nutzern selbst bereitgestellt werden. Durch das Betreiben einer Community kann bspw. die Kundenloyalität für ein Unternehmen gestärkt sowie die grundsätzliche Attraktivität eines Online-Angebots erhöht werden. Beispiele hierfür finden sich u. a. im Internet-Buchhandel. Der Betreiber der Virtual Community erwirtschaftet dabei seine Einnahmen durch Nutzungsgebühren, durch Werbeeinnahmen oder Provisionen. Auch das Erstellen von Kundenprofilen aus der Virtual Community stellt einen Anreiz für die Anbieter dar. Es gibt aber auch einige Websites von Non-Profit-Institutionen oder privaten Websites, die als Community bezeichnet werden können. Sie werden betrieben, um den Nutzern Informationen zu einem bestimmten Gebiet wie z. B. im Gesundheitsbereich zum Thema *Krebs* zur Verfügung zu stellen und so eine Interaktionsmöglichkeit für die Mitglieder zu schaffen, die sich aufgrund des gemeinsamen Problems (der lebensbedrohenden) Krankheit der Gemeinschaft zugehörig fühlen. Dort erhalten sie auch Rat und Unterstützung von anderen. Diese Non-Profit-Websites finanzieren sich meist über Spenden, Sponsoring oder öffentliche Fördermittel.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Geschäftsmodelle ist die optimale Kombination unterschiedlicher Erlösformen (vgl. Tab. 8.3). Bezuglich der Systematisierung von Geschäftsmodelltypologien schlägt Wirtz (2001, S. 217 ff.; 2000, S. 628 ff.) eine Orientierung anhand des Leistungsangebotes vor. Das 4C-Net-Business-Model unterscheidet hierbei folgende Typologien:

Content: Das Geschäftsmodell besteht aus der Sammlung, Selektion, Systematisierung, Kompilierung (Packaging) und Bereitstellung von Inhalten auf einer eigenen Plattform. Ziel ist es, den Nutzern personalisierte Inhalte einfach, bequem und visuell ansprechend aufbereitet online zugänglich zu machen. Unterschieden werden hierbei die Domänen Information, Unterhaltung und Bildung. Beispiele dieses Geschäftsmodells sind Online-Zeitungen wie die Financial Times Deutschland oder das Videoportal YouTube.

Commerce: Das Geschäftsmodell unterstützt die Anbahnung, Verhandlung und/oder die Abwicklung von Transaktionen zwischen Marktpartnern. Ziel ist es, die klassischen Transaktionsphasen durch die Potenziale des Internets zu unterstützen, zu ergänzen oder gar zu substituieren. Aufgrund der geringen Transaktionskosten des Internets stehen bei diesem Geschäftsmodell vor allem Kostensenkungspotenziale im Mittelpunkt. Als Beispiele können die Aktivitäten des Kommunikationsanbieters SupplyOn oder die des Internethändlers Amazon genannt werden.

Context: Gegenstand des Geschäftsmodells ist die Klassifikation und Systematisierung der im Internet verfügbaren Informationen und die nutzerspezifische Aufbereitung und Präsentation der gefundenen Informationen. Ziel des Geschäftsmodells Context ist, die Transparenz und Navigation der Nutzer zu verbessern. Hierbei werden Katalogdienste wie z. B. Yahoo! und Suchmaschinen wie z. B. Google unterschieden. Aufgrund der hohen Zugriffsraten überwiegen indirekte Erlösformen wie bspw. Bannerwerbung und immer mehr auch inhaltlich angepasste Werbeprogramme wie z. B. Google AdWords. Beispiele für dieses Geschäftsmodell sind die Suchdienste Google oder Bing.

Connection: Die Herstellung der Möglichkeit des Informationsaustausches unter den Marktakteuren ist Geschäftszweck des Modelltyps. Die Verbindungen können hierbei rein technologischer, kommerzieller und/oder kommunikativer Art sein. Beispiele für dieses Geschäftsmodell sind Zugangsanbieter wie der Internet Service Provider (ISP) T-Online oder das Verbraucherportal Günstiger.de.

Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle ist eine wesentliche Aufgabe des Top-Managements und des IM, damit eine erfolgreiche Positionierung eines Unternehmens bei der Nutzung der Potenziale von Netzmärkten sichergestellt werden kann. Eine besondere Herausforderung ist das Erkennen von Chancen für ein Unternehmen durch das Management. Der CIO muss sicherstellen, dass diese Möglichkeiten dem Top-Management verständlich vermittelt werden und transparent sind (vgl. Kagermann und Österle 2007). Hierbei kann auf die vorhergehenden Beschreibungselemente und Geschäftsmodelltypologien zurückgegriffen werden. Besondere Beachtung muss dem Erlösmodell geschenkt werden. Einer Studie von Vickers (2000, S. 58) über 238 sog. dot-com-Startups folgend, ist das wesentliche Problem von Geschäftsmodellen die zuverlässige Identifikation von Einnahmequellen sowie die Finanzierung bei der kurz- und mittelfristigen Planung.

8.1.2.3 Neue Organisationsformen durch Informations- und Kommunikationstechnik

Nahezu alle Branchen sind durch einen schnellen Wandel, zunehmende Globalisierung und damit einhergehend steigende Wettbewerbsintensität geprägt. Gleichzeitig bieten sich durch den schnellen technologischen Fortschritt neue Möglichkeiten der Gestaltung von Organisationen sowie neuartige Produkte (Malone und Laubacher 1999).

Um konkurrenzfähig zu bleiben, führen daher immer mehr Unternehmen grundlegende Reorganisationen in Richtung einer stärkeren Eigenverantwortlichkeit der Mitarbeiter durch, um eine Organisationsform zu finden, die den heutigen und zukünftigen Anforderungen genügt. Als Erfolgsfaktoren stehen insbesondere folgende Aspekte im Vordergrund:

- *Maximale Flexibilität*, d. h. die Fähigkeit, auf sich kurzfristig ergebende Marktchancen in sich regional erweiternden Märkten zu reagieren.
- *Hohe Innovationskraft*, d. h. die Fähigkeit, bei begrenztem Risiko und Kapitaleinsatz schnell neue Produkte bzw. Dienstleistungen zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.

- *Schnelle Abwicklung* von Prozessen (siehe auch Schwarzer 1994).
- *Unternehmensübergreifend optimierte Wertschöpfungsketten*, vertikale Wertschöpfungspartnerschaften und horizontale Allianzen.

Große Bedeutung bei der Umsetzung dieser Anforderungen kommt heute den IKT zu, die neue organisatorische Gestaltungsspielräume eröffnen. So können durch IKT bspw. innerbetriebliche Geschäftsprozesse nicht nur durch Automatisierung, sondern insbesondere auch durch eine grundlegende Neugestaltung erheblich beschleunigt werden. Auf zwischenbetrieblicher Ebene können durch *Electronic Data Interchange* (EDI) Just-in-time-Konzepte in der Produktion realisiert werden, die zu erheblichen Zeiteinsparungen führen. Aus diesen Gestaltungsspielräumen heraus entstanden die viel diskutierten Neuen Organisationsformen, die durch Charakteristika wie Vernetzung, Teamarbeit und flache Hierarchien geprägt sind. Der in diesem Zusammenhang angeführte Begriff der IKT-ermöglichten Organisationsform beschreibt inner- und zwischenbetriebliche organisatorische Konzepte, die durch eine quantitative und qualitative Verbesserung der Informationsverarbeitung und der Kommunikationswege die Problemlösungsfähigkeiten der Organisation gegenüber den traditionellen hierarchischen Strukturen substanziell verbessern. Die Verfügbarkeit von leistungsfähiger IKT stellt hierbei gleichermaßen Antrieb und Voraussetzung dieser neuen Organisationsformen dar (vgl. z. B. Davidow und Malone 1993, S. 7 ff; Venkatraman 1991, S. 122 ff.).

Die vielfältigen Ausprägungen Neuer Organisationsformen können nach folgenden Entwicklungsrichtungen systematisiert werden (vgl. Abb. 8.14).

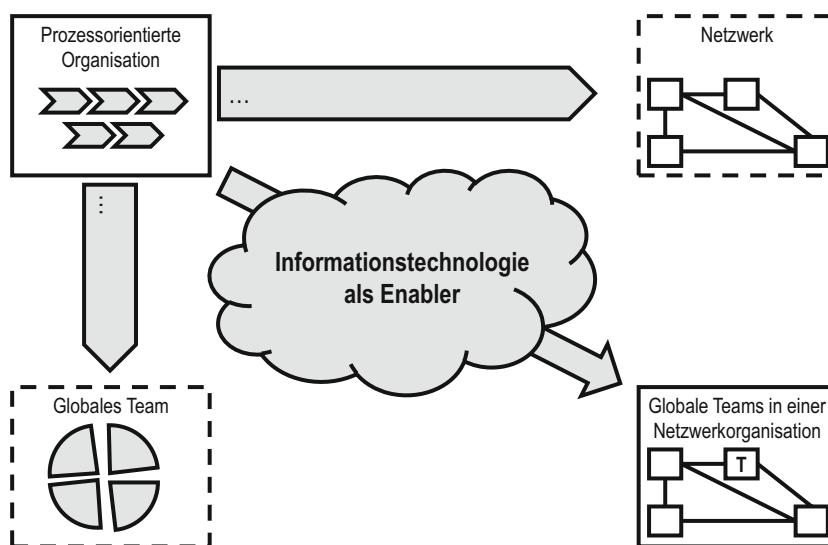


Abb. 8.14 Neue Organisationsformen durch IT-Einsatz (Quelle: In Anlehnung an Schwarzer et al. 1995, S. 11)

Auf innerbetrieblicher Ebene führt eine stärkere Teamorientierung gekoppelt mit einer Dispersion der Aktivitäten über verschiedene Standorte zu globalen Teams. Auf zwischenbetrieblicher Ebene führt die Verteilung von Aktivitäten zwischen Unternehmen zu einer Vernetzung der Aktivitäten in Netzwerkorganisationen.

Einige Beispiele aus der Praxis belegen, dass eine eindeutige Trennung der Entwicklungsrichtungen Teamarbeit & Dispersion sowie Unternehmensvernetzung in der Realität vermutlich nur schwer aufrecht zu erhalten sein wird. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass in immer mehr Unternehmen langfristig die Mischformen zu finden sein werden.

Im Folgenden werden die Entwicklungsrichtungen neuer Organisationsformen, globale Teams, Netzwerkorganisationen sowie *virtualisierte Organisationen* und *föderative Netzwerke* als organisatorische Mischformen näher betrachtet und die jeweilige Rolle der IKT herausgestellt.

In betriebswirtschaftlichen Betrachtungen hat die Gruppenarbeit bereits eine lange Tradition. So kann Staehle (1991, S. 105 f.) Gruppenfabrikation von Automobilen schon für das Jahr 1922 nachweisen. Forster (1978, S. 120 ff.) diskutiert Möglichkeiten, Grenzen und Konsequenzen der Gruppenarbeit in Unternehmen. Aber auch neuere Beiträge, meist im Zusammenhang mit bestimmten Managementkonzeptionen oder organisatorischen Trends, ziehen den Gedanken der Gruppenarbeit zu ihren Überlegungen heran (vgl. z. B. Drucker, S. 51). Der Einsatz moderner IKT ermöglicht die Zusammenarbeit von Gruppen unabhängig von verschiedenen Standorten der einzelnen Mitglieder. Diese globalen Teams werden wie folgt definiert (Zerbe 2000, S. 13 ff.): „Unter globalen Teams wird die globale Zusammenarbeit zwischen Gruppen oder Projektteams an unterschiedlichen Standorten einer Organisation verstanden“.

Abbildung 8.15 kontrastiert den Gruppenverband im Sinne eines globalen Teams als Gruppe von Gruppen mit der Situation einer lokal und synchron arbeitenden Gruppe. Es wird deutlich, dass die Zusammenarbeit der Mitglieder des globalen Teams durch die Dispersion gehemmt wird, weil benötigte Ansprechpartner sich an einem anderen Ort befinden und vielleicht nicht erreichbar sind, notwendige Informationen nicht verfügbar oder Möglichkeiten der Einflussnahme eingeschränkt sind. Der Einsatz von IT kann die Kommunikationsbarrieren überwinden helfen, indem er den lokalen Teams gemeinsame Datenbestände verfügbar macht, und die Kommunikation zwischen den Kooperationspartnern über die Standorte hinweg unterstützt.

Die große Bedeutung globaler Teams wird in Untersuchungen bestätigt: So stellen Kinney und Panko (1996, S. 128) in einer Umfrage unter 165 Projektleitern fest, dass 50 % der untersuchten Projekte Mitarbeiter an entfernten Standorten integrieren; in 30 % der Projekte waren sogar mehr als die Hälfte der Mitarbeiter an entfernten Standorten für das Projekt tätig.

Netzwerkorganisationen werden als Spielart kooperativer Handlungsweisen angesehen. So erstaunt es nicht, dass die Begriffe Netzwerk und Kooperation – wie auch im vorliegenden Buch – häufig synonym verwendet werden. Eine Annäherung an die Definition des Begriffes *Netzwerkorganisation* ergibt sich daher auch in Anlehnung an die Definition zwischenbetrieblicher Kooperationen (Straube 1972, S. 65):

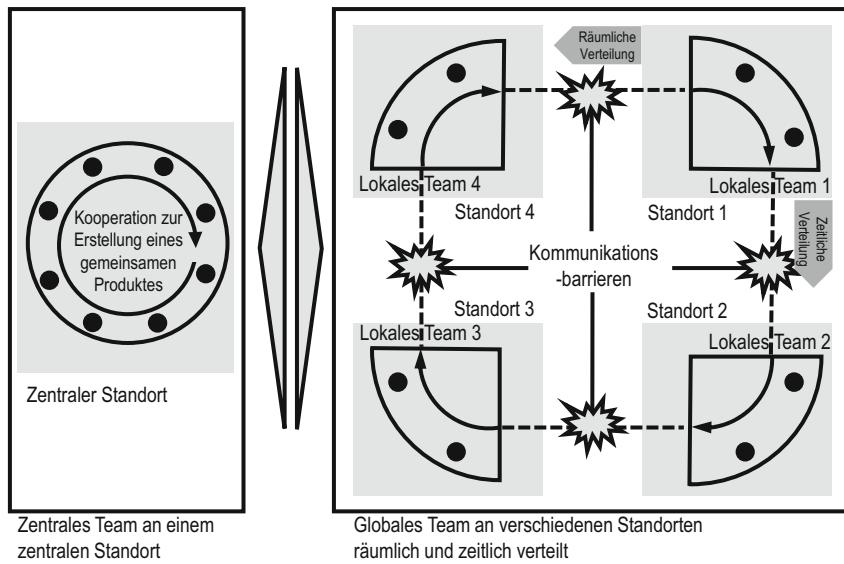


Abb. 8.15 Kommunikationsbarrieren der verteilten Leistungserstellung globaler Teams (Quelle: Zerbe 2000, S. 24)

Zwischenbetriebliche Kooperation liegt vor, wenn zwei oder mehrere Unternehmen freiwillig nach schriftlicher oder mündlicher Vereinbarung innerhalb des von der Rechtsordnung gesetzten Rahmens unter der Voraussetzung zusammenwirken, dass keines von ihnen seine rechtliche und seine wirtschaftliche Selbstständigkeit – abgesehen von Beschränkungen der unternehmerischen Entscheidungsbefugnisse, wie sie für die zwischenbetriebliche Zusammenarbeit notwendig sind – aufgibt oder als Folge der Kooperation verliert und jedes dieses Verhältnis jederzeit sowie ohne ernsthafte Gefahr für seine wirtschaftliche Selbstständigkeit lösen kann, und wenn dieses Zusammenwirken für die Unternehmen den Zweck hat, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, zu diesem Zweck eine oder mehrere Unternehmensfunktionen in mehr oder weniger loser Form gemeinsam auszuüben und auf diese Weise ihre Leistungen, Produktivität und Rentabilität zu steigern, damit jeder Teilnehmer für sich einen höheren Nutzen erzielt, als er ihn bei individuellem Vorgehen erreichen könnte.

Die Bildung und das Management von zwischenbetrieblichen Beziehungen werden allgemein als Antwort der Unternehmen auf Unsicherheiten interpretiert. Ausgangspunkt der Diskussion ist die Knappheit der Ressourcen, welche die Zielerreichung behindert. Die Motivation zur Zusammenarbeit ist insbesondere in Zeiten knapper oder abnehmender Ressourcen hoch. Die Knappheit der Ressourcen und das nur beschränkte Wissen über Veränderungen der Umwelt führen dazu, dass Unternehmen kooperative Beziehungen zu anderen Unternehmen aufbauen und managen, um auf diese Weise Stabilität, Vorhersagefähigkeit und Verlässlichkeit zu erzielen.

Heute wird als einer der Hauptgründe für Kooperationen (vgl. hierzu vertiefend Kronen 1994, S. 36 ff.) die *Globalisierung* der Märkte genannt. Die Notwendigkeit, in vielen re-

gional verteilten Märkten präsent zu sein, fordert vielen Unternehmen Ressourcen ab, die sie für sich alleine nicht aufbringen können. Unternehmen schließen sich zusammen, um gemeinsam die Entwicklung und Finanzierung für ein Produkt am Weltmarkt zu betreiben oder sich einen gemeinsamen Distributionskanal zunutze zu machen.

Da Prozesse in zwischenbetrieblichen Kooperationen einzelne Organisationsgrenzen durchbrechen, ergeben sich besondere Anforderungen an IKT. *Interorganisationale Systeme* (IOS) sind Systeme, die geteilte Ressourcen zwischen zwei oder mehreren Organisationen involvieren (Barrett und Konsynski 1982):

Interorganizational Information Systems [...] are those data and communication/data processing systems linking independent organizations so that electronic information processing resources may be shared.

Gemeinsam genutzte Ressourcen können einerseits Datenbestände, andererseits Infrastrukturen sein. In beiden Fällen können durch die gemeinsame Nutzung economies of scale erzielt werden. Ein bekanntes Beispiel für die gemeinsame Nutzung von Datenbeständen ist das Konsortium Rosenbluth International, das Ende 2003 von American Express übernommen wurde. Die unabhängigen Reiseunternehmen, die potenzielle Konkurrenten sind, nutzen gemeinsam auf internationaler Ebene Kundendatenbanken und Help Desks sowie Software. Beispiele für die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen sind die Platzreservierungssysteme der Fluggesellschaften, oder aus dem Bankenbereich die Bankautomaten-Netzwerke, die von verschiedenen Banken gemeinsam aufgebaut und genutzt werden (Clemons und Kimbrough 1986).

Der Einführung eines IOS liegt in der Regel die Überlegung zugrunde, dass sich durch die technische Unterstützung die Kosten der zwischenbetrieblichen Kooperation verringern lassen. So argumentieren bspw. Barrett und Konsynski (1982), dass die Teilnahme an IOS in der Industrie zu Kostensenkungen durch niedrigere Lagerbestände, detaillierteres Wissen über die Verfügbarkeit von Produkten, kürzere Bestellbearbeitungszyklen und niedrigere Transaktionskosten führt. Viele der derzeit eingesetzten IOS sind Bestell- und Abrechnungssysteme oder elektronische Märkte, die Unternehmen mit ihren Lieferanten, Distributionskanälen und Kunden vor Ort, auf nationaler oder internationaler Ebene verbinden. In dieser Verwendung eliminieren die IOS Papier und Versand, reduzieren die notwendigen Datenerfassungskapazitäten und verkürzen die Reaktionszeiten. Der Einsatz von IOS erlaubt den Partnern, Informationsverarbeitungskapazitäten in einer Organisation zu nutzen, um dadurch die Leistung einer anderen Organisation zu erhöhen, was insgesamt zu einer erhöhten Effizienz und Profitabilität führt.

Die Effizienzgewinne durch den Einsatz eines IOS sichern jedoch keine langfristigen Wettbewerbsvorteile, da insbesondere auf EDIFACT-Standards basierende IOS nachgebaut werden können. Auch hat sich inzwischen gezeigt, dass die bloße Automatisierung von bislang papiergestützten Vorgängen die Potenziale von IOS nicht ausschöpft, sondern oftmals erst eine begleitende Reorganisation der Geschäftsprozesse zu den angestrebten Effekten führt (Krcmar et al. 1995).

Der Einsatz von IOS kann jedoch nicht nur zu einer Veränderung der Beziehungen zwischen angrenzenden Stufen der Wertschöpfungskette führen, sondern auch zur Elimination von Stufen, indem diese durch den Einsatz von IOS überflüssig gemacht werden. Bspw. können Zwischenstufen des Handels umgangen werden (Disintermediation), indem die Systeme die Zwischenhandelsfunktionen übernehmen.

Die Reinformen neuer Organisationsformen vermengen sich in der Praxis zunehmend. Hierbei entstehen organisatorische Mischformen, welche die räumlich verteilten Teams innerhalb einer Organisation mit zwischenbetrieblichen Kooperationen ergänzen. Eines der in diesem Zusammenhang am meisten thematisierten Organisationskonzepte ist das der Virtuellen Organisation (VO). Nach Arnold et al. (1995, S. 10) können diese wie folgt verstanden werden:

Virtuelle Organisationen sind eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmen, Institutionen und/oder Einzelpersonen, die eine Leistung auf der Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen.

Die kooperierenden Einheiten beteiligen sich an der Zusammenarbeit vorrangig mit ihren Kernkompetenzen und wirken bei der Leistungserstellung gegenüber Dritten wie ein einheitliches Unternehmen. Dabei wird auf die Institutionalisierung zentraler Managementfunktionen zur Gestaltung, Lenkung und Entwicklung des virtuellen Unternehmens durch die Nutzung geeigneter Informations- und Kommunikationstechnik weitgehend verzichtet. Virtuelle Organisationen können in unterschiedlichen Anwendungsgebieten implementiert werden. Beispiele hierfür sind unter anderen großen Open-Source-Projekte, wie z. B. die Entwicklung des Linux Kernels oder der Zusammenschluss von Experten, die in den verschiedensten Ländern der Welt beheimatet sind, zu einem Expertenpool. Diese Definition lässt eine konzeptionelle Nähe zu Netzwerken, insbesondere zu Projekt-Netzwerken vermuten (vgl. hierzu auch Windeler 1999). Virtuelle Organisationen können daher auch als eine besonders flexible Netzwerkform betrachtet werden, die globale Teams beinhalten und durch ein besonderes Maß an medialer Inszenierung in der Kooperation geprägt sind.

8.1.2.4 Neue Innovationen durch Informations- und Kommunikationstechnik

Seit Schumpeters „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ von 1911 gilt *Innovation* „als Treiber für Wachstum und wirtschaftlichen Erfolg“ (Reichwald und Piller 2009, S. 119). In seinem Werk definiert Schumpeter (1912) Innovation (lat. innovare: erneuern) allgemein als „neue und andersartige Kombination vorhandener Dinge und Kräfte“. Brockhoff (1998, S. 62) konkretisiert Schumpeters Ausführungen: „Lieg eine Erfindung vor und verspricht sie wirtschaftlichen Erfolg, so werden Investitionen für die Fertigungsvorbereitung und die Markterschließung erforderlich, Produktion und Marketing müssen in Gang gesetzt werden. Kann damit die Einführung auf dem Markt erreicht werden oder ein neues Verfahren eingesetzt werden so spricht man von einer Produktinnovation oder

einer Prozessinnovation.“ Dieser Interpretation lassen sich zwei Begriffsabgrenzungen entnehmen: die Abgrenzung der im täglichen Sprachgebrauch oft synonym verwendeten Begriffe Innovation und *Erfindung* (engl. Invention). Während letzterer eine technische Weiterentwicklung beschreibt, besitzt die Innovation wirtschaftlichen Charakter: „Von einer Innovation soll nur dann gesprochen werden, wenn sich die Neuartigkeit einer Erfindung im innerbetrieblichen Einsatz bewährt oder im Markt verwerten lässt.“ (Reichwald und Piller 2009, S. 120). Zum anderen differenziert Brockhoff (Brockhoff 1998) den Innovationsbegriff hinsichtlich des Zielobjekts der Neuentwicklung. Neue Produkte werden von neuen Produktionsverfahren abgegrenzt.

Wieso besteht jedoch Innovationsbedarf? Den zentralen Motor der Innovation stellt der marktwirtschaftliche Wettbewerb dar. Generell gelten hierbei die Bewältigung von Dynamik, Komplexität und Kosten als die kritischen Faktoren. Faber (2008, S. 1) verweist auf Differenzierungsstrategien, um dem wettbewerbsinhärenten Kostendruck zu entgehen: „Unternehmen werden dazu gezwungen, auch in kleineren Märkten adäquate Produkte anbieten zu können, da diese Nischenfokussierung oftmals die einzige Möglichkeit für Wachstum und somit die Abkehr vom harten Preiswettbewerb darstellt.“ Reichwald und Piller (2009, S. 62 f.) führen drei wesentliche Gründe für Innovation an: Der technische Wandel der Neuzeit sorgt für kürzere Produktlebenszyklen. Nach durchschnittlich sechs bis zwölf Monaten erfolgt beispielsweise in der Unterhaltungselektronik ein Generationswechsel von Gerätemodellen zu ihren Nachfolgern. Parallel entsteht eine wachsende Heterogenisierung der Nachfrage, was bedeutet, dass die Präferenzen der Kunden im gleichen Markt stark diversifiziert sind. Standardprodukte weichen im Zuge der Nachfragebefriedigung individualisierten Produktvarianten. Im Zusammenspiel resultieren diese beiden Faktoren im immer stärker zunehmenden Bedarf spezialisierter Neuentwicklungen. Diese finden jedoch geringeren Absatz, was bei hohen Forschungs- und Entwicklungskosten (F&E-Kosten) die wirtschaftliche Rentabilität in Frage stellt. Des Weiteren sind westliche Länder im Zuge der Globalisierung gezwungen, „Standortnachteile gegenüber Niedrigkostenländern durch Wissensvorsprung zu kompensieren“ (Reichwald und Piller 2009, S. 62 f.).

Der *Innovationsprozess* nach Schumpeter (1912) galt lange als Referenzprozess in der unternehmerischen Praxis. Innovationen werden hierbei firmenintern durch die eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung (F&E) entwickelt, der Erwerb von Information verläuft innerhalb der Unternehmensgrenzen. Abbildung 8.16 visualisiert diesen Vorgang: Im Laufe des F&E-Prozesses werden unternehmenseigene Ideen und Erkenntnisse gefiltert, die erfolgversprechenden werden weiterentwickelt. Externe Informationsquellen werden nicht involviert, weshalb der Prozess als Paradigma der Closed Innovation Einzug in die Literatur fand. Chesbrough (in Faber 2008, S. 22) fasst das Konzept von Closed Innovation in einer Aussage zusammen: „If you want something done right, you've got to do it yourself.“

Erst in den letzten Jahren veränderte sich die Sicht von Unternehmen und Wirtschaftswissenschaftlern auf *Closed Innovation*. Dem voraus gehen neue Anforderungen an den Innovationsprozess die durch einen Wandel mehrerer Faktoren bedingt sind.

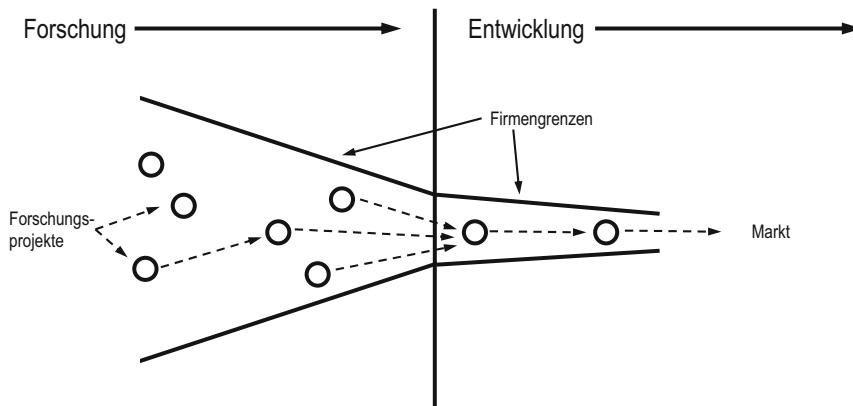


Abb. 8.16 Paradigma der Closed Innovation (Quelle: In Anlehnung an Faber 2008)

Zum einen werden von Faber (2008, S. 23 f.) die steigende Zahl „gebildeter Arbeiter, die über innovationsrelevantes Wissen verfügen“ und deren Mobilitätsbereitschaft angeführt. Des Weiteren spielt die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie eine zentrale Rolle. Hier offenbart sich der enge Bezug von Innovation zum IKT-Sektor: Die Errungenschaften des 20. und 21. Jahrhunderts in diesem Bereich sorgen für eine kostengünstige Reproduktion und einen schnellen Austausch von Information. Das hat zwei Tatsachen zur Folge: Einerseits lässt sich unternehmensexternes Wissen effizienter assimilieren. Andererseits kann Intellectual Property (geistiges Eigentum), also das beispielsweise über Patente temporär monopolisierte, absolute Recht an immateriellen Gütern, nur ungenügend konserviert werden. Es kommt zum unkontrollierten Wissensfluss aus der Organisation.

Zum anderen zeichnet sich der unternehmensinterne Innovationsprozess – wie bereits angesprochen – durch stetig steigende F&E-Kosten aus, die in keinem Verhältnis zu den durch sie erwirtschafteten Erträgen zu stehen drohen. Hand in Hand geht diese Tatsache mit den Erkenntnissen einer von Faber zitierten exemplarischen Studie der Firma Procter & Gamble. In dieser kam das Unternehmen zum Ergebnis, dass 90 % der firmenintern entwickelten und gehaltenen Patente ungenutzt bleiben. Zurückzuführen ist dies laut Faber (2008) auf die organisationalen Strukturen des Unternehmens. Da „F&E-Abteilungen oftmals nicht an das Geschäftsmodell der Geschäftseinheit gekoppelt sind, sondern weitgehend autonom agieren“, ergibt sich eine Zieldiskrepanz: Die meist quantitativ bemessenen Ergebnisse der F&E-Abteilungen führen zu einem Innovationsdruck mit qualitativ vernachlässigten Ergebnissen, was die strategischen Zielen des Unternehmens jedoch kontrastiert. Eine Ausrichtung des Innovationsprozesses auf die Unternehmensstrategie ist deshalb unabdingbar.

Um diesen Problemen Rechnung zu tragen, entwickelte Chesbrough (2006) das Paradigma der *Open Innovation*, einem Innovationprozess mit dauerhaft geöffneten Unterneh-

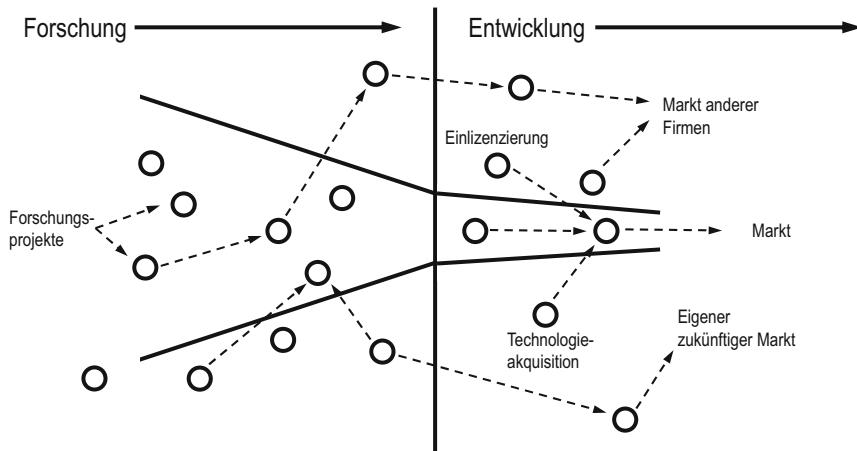


Abb. 8.17 Paradigma der Open Innovation (Quelle: In Anlehnung an Faber 2008)

mensgrenzen zur Internalisierung externen Wissens (vgl. Abb. 8.17) oder aber auch zur Externalisierung internen Wissens. „Mit der Wahl eines Geschäftsmodells ist die Entscheidung verbunden, wie mit geistigem Eigentum umgegangen werden soll“ (Chesbrough 2006). Ein Unternehmen muss folglich, um als Innovationsführer gelten und im Wettbewerb bestehen zu können, die im Überfluss vorhandenen Erkenntnisse externer Forschungsprojekte in das Unternehmen diffundieren lassen und diese Erkenntnisse auch zu integrieren wissen. Eine erfolgreiche Internalisierung garantiert finanzielle Einsparungen und meist auch einen synergetischen Gewinn von Know-how. Darüber hinaus kann ein Unternehmen zusätzliche Gewinne generieren, indem es internes Wissen über Lizenzierungen vermarktet.

In den Augen von Reichwald und Piller (2009) tritt im Zuge des Internalisierungsprozesses eine besondere externe Wissensquelle in den Vordergrund: der Kunde. Ziel ist die aktive Integration des Kunden in den (Produkt-)Innovationsprozess zur Neudefinition der Kundenrolle als *Kundeninnovator* im Sinne eines Produktentwicklers. Reichwald and Piller (2009) sprechen hierbei von interaktiver Wertschöpfung. Die besondere Befähigung, die dem Kunden in seiner neuen Rolle zugesprochen wird, resultiert zum einen aus seiner eigenen Unzufriedenheit mit dem Angebot des Marktes, zum anderen aus seiner Konsumkompetenz, also seiner Kompetenz hinsichtlich aller Teilebereiche der Nachkaufphase (i.W. der Produktnutzung). Der Nutzen für das Unternehmen ist evident: Die Ausrichtung der Produkte auf die Bedürfnisse des Kunden wird maximiert.

Inzwischen setzen viel Unternehmen das Paradigma der Open Innovation in ihren Innovationsprozessen ein und rücken den Kunden so immer stärker in den Fokus ihrer Innovationsentwicklung. Abbildung 8.18 zeigt die Ideenplattform SAPIens in der Kunden von SAP die Möglichkeit haben, neue Ideen und Anregungen rund um SAP-Software einzustellen, weiterzuentwickeln und zu bewerten. Einerseits erhalten die Kunden so die

The screenshot shows the SAPiens website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Start, Idee eingeben (0), Ideenpool, Mitglieder, MySAPIens, and News-Blog. The main content area has three sections: 'submit' (with a plus icon), 'view & vote' (with a checkmark icon), and 'collaborate' (with a speech bubble icon). Below these are descriptions of each function. To the right, there is a 'Login' form with fields for Username and Password, and buttons for Login, Passwort vergessen, and Mitglied werden. Further down, there is a 'News-Blog' section with a post by 'krmr' and another by 'hubermic'.

Abb. 8.18 SAPiens – Open Innovation bei SAP (Quelle: SAPiens 2009)

Möglichkeit, selber neue Innovationen zu gestalten und so direkten Einfluss auf ein kommerzielles Produkt zu nehmen, andererseits erhöht sich für das Unternehmen der direkte Kontakt zu seinen Kunden (Ebner 2008).

8.1.3 Leistungstiefengestaltung (IT-Sourcing)

Im Grunde ist Outsourcing nichts Neues: Seitdem die Gesellschaft sich arbeitsteilig organisiert, ist das Thema Leistungstiefengestaltung und damit die Entscheidung über Eigenerstellung oder Fremdbezug tägliches Entscheidungsbrot. Warum soll, was für Schuhe gilt, nicht auch für Information, IS und IKT gelten? Das plakative und einseitige Argument „Information ist eine unternehmerische Ressource“ hat oft dazu geführt, Outsourcing für das IM kategorisch abzulehnen (Krcmar 1992, S. 64). Spätestens jedoch seit Ende der 1980er Jahre hat das Thema mit der Ankündigung des Unternehmens Eastman Kodak, seine gesamte IT-Funktionen an IBM, DEC und Businessland auszulagern, einen deutlichen Aufschwung im Bereich Informationstechnologie erlebt (Wilder 1989, 1990). Nie zuvor hatte ein derart großes und bekanntes Unternehmen, bei dem IT zudem als strategische Ressource galt, seine Informationssysteme an einen externen Anbieter vergeben (Applegate und Montealegre 1991). Kodaks 1 Milliarde US-\$ Outsourcing-Vertrag gilt als Wendepunkt in der Entwicklung von IT-Outsourcing, der häufig als „Kodak-Effekt“ zitiert

wird (Caldwell 1994; Loh und Venkatraman 1992). Er verschaffte dem Outsourcing von Informationssystemen bis heute Legitimation und Popularität.

► **Outsourcing** ist eine Zusammensetzung der Wörter Outside, Ressource und Using. Es bedeutet, dass einzelne innerbetriebliche Aufgaben auf Basis einer vertraglichen Vereinbarung für einen definierten Zeitraum an ein oder mehrere andere Unternehmen abgegeben werden. Beim IT Outsourcing (ITO) werden Infrastruktur, Applikationen, Prozesse oder Personal, oder die gesamten IT-Aufgaben fremdbezogen. Beim Business Process Outsourcing (BPO) werden hingegen IT-lastige Geschäftsprozesse von Extern bezogen. Dabei ist nicht festgelegt, ob die ausgelagerten Funktionen zuvor im Unternehmen angesiedelt waren oder von vornherein fremdbezogen wurden. Es umfasst sowohl die Auslagerung (externes Outsourcing), d. h. die Übertragung von Aufgaben an ein anderes (rechtlich) unabhängiges Unternehmen sowie die Ausgliederung (internes Outsourcing) an ein anderes, rechtlich verbundenes Unternehmen (shared services).

Für den Bereich IM ergeben sich im Vergleich zu anderen Unternehmensbereichen einige Besonderheiten, die die Auslagerung von Informationssystemen grundlegend von der anderer Unternehmensfunktionen unterscheiden (Apte 1990; Dibbern et al. 2004; Lacity und Willcocks 2001):

1. Schnelle IT-Entwicklung: Informationstechnologie und IT-Fähigkeiten entwickeln sich in einer rapiden Geschwindigkeit weiter (Lacity und Willcocks 2001, S. 184). IT-Bedarfe können daher nur schwer jenseits eines 3-Jahres-Zeithorizonts im Voraus geplant werden und sind daher von Unsicherheiten geprägt (Apte 1990, S. 292; Lacity und Willcocks 2003, S. 121).
2. Schnell veränderliche IT-Ökonomik: Auf Grund der volatilen Entwicklung des Gegenstands der Informationstechnologie können IT-Kosten im Verlauf der Zeit nur schwer abgeschätzt werden (Apte 1990, S. 292).
3. Ubiquitäre Durchdringung der IT: Obwohl die IM-Funktion nicht in jedem Unternehmen notwendigerweise als strategische Ressource angesehen wird, ist die Durchdringung der IT für alle Unternehmensbereiche sehr stark und damit meist geschäftskritisch (Dibbern et al. 2004, S. 9). IT ist eng verbunden mit zahlreichen Unternehmensfunktionen und kann nur schwer als isolierte Funktion herausgelöst werden (Willcocks et al. 1996).
4. Hohe Wechselkosten: Im Vergleich zu anderen Unternehmensfunktionen fallen im IT-Bereich sehr hohe Kosten bei einem Anbieterwechsel an, besonders, wenn große Teile der IT extern vergeben werden (Lacity und Willcocks 2001, S. 185). Opportunismus des Anbieters und Lock-in-Effekte sind dabei besondere Herausforderungen.

Obwohl Outsourcing bereits seit Jahrzehnten ein etabliertes Thema ist und sich der Grundkern des Konzeptes immer noch um die gleich bleibende Frage nach der Bereitstel-

lung der IT dreht, hat sich der Fokus der Fragestellungen doch über die Zeit verschoben¹. Zu Beginn des Outsourcingphänomens lag der Fokus auf der Entscheidung zwischen Eigen- oder Fremderstellung der IT-Leistungen und dem Gegenstand der Auslagerung (Infrastruktur, Applikationen, Prozesse). Man nahm, sich dabei auch Anleihen aus anderen Industrien wie dem Maschinenbau (Buchowicz 1991). Die strategische Outsourcing-Entscheidung von Kodak 1989 führte jedoch dazu, dass man sich dem Thema Leistungstiefe in der IT differenzierter näherte. Untersucht wurde in einem ersten Schritt die Motivation für oder gegen Outsourcing. Als zentrale Motive für die Outsourcingentscheidung gelten dabei nach wie vor ökonomische Vorteile, insbesondere Kosteneinsparungen und -variabilisierung, geschäftsorientierte Vorteile, wie Erhöhung von Servicequalität und Flexibilität des Geschäfts, strategische Ziele wie Innovationen durch Auslagerung sowie technologische Vorteile (Bongard 1994; Grover et al. 1994a).

Anknüpfend an die Diskussion um Outsourcingmotive und mögliche Vorteile, aber auch Risiken, entwickelte sich die Frage nach dem passenden Umfang von Outsourcing, die zur Unterscheidung zwischen selektivem und totalem Outsourcing führte (Lacity und Hirschheim 1993). Schnell führte dies zur Überlegung, welchen Nutzen und welche Performance die externe Vergabe der IT mit sich bringt und wie viel Effizienzsteigerung man gegenüber dem internen Betrieb durch IT Outsourcing erzielen kann (Loh und Venkatraman 1995). Nachdem diese Fragen oftmals unbeantwortet blieben und die Effizienz von Outsourcing nur schwer nachzuweisen war, kam es zu einer rückläufigen Bewegung, hin zur Insourcing- oder Backsourcing-Entscheidung.

Trotz Kritik hatte sich das Organisationskonzept des Outsourcings soweit in den Unternehmen etabliert, dass bis heute die Gestaltungsparameter eines erfolgreichen Outsourcingvorhabens untersucht werden. Im Vordergrund stand dabei bisher die Gestaltung des Vertrages zwischen den Outsourcingpartnern (Saunders et al. 1997). Erst in jüngerer Zeit entwickelte sich das Bewusstsein, dass der Vertrag alleine nicht in der Lage ist, die Komplexität des Outsourcingvorhabens komplett abzudecken und zu spezifizieren. Der Vertragsgegenstand Informationstechnologie stellt ein sehr volatiles, schnell veränderliches Gut dar und erfordert daher Flexibilität in der Outsourcingbeziehung (Häberle et al. 2005). Neue Konzepte zum Relationship Management, d. h. der Pflege einer guten Outsourcingbeziehung, werden seitdem als Kern für ein erfolgreiches Outsourcingvorhaben angesehen (Goles und Chin 2005; Goo et al. 2009; Gopal und Koka 2012; Leimeister et al. 2008). Abbildung 8.19 zeigt die bisherige Entwicklung im Outsourcing, von der generellen Überlegung zwischen Eigen- und Fremderstellung der IT bis hin zum partnerschaftsorientierten Gestaltungsfokus der Outsourcingbeziehung.

¹ Einen guten Überblick über die Entwicklung im Outsourcing geben bspw. Dibbern et al. (2004), Gonzalez et al. (2006), Lacity et al. (2010) und Lacity et al. (2009).

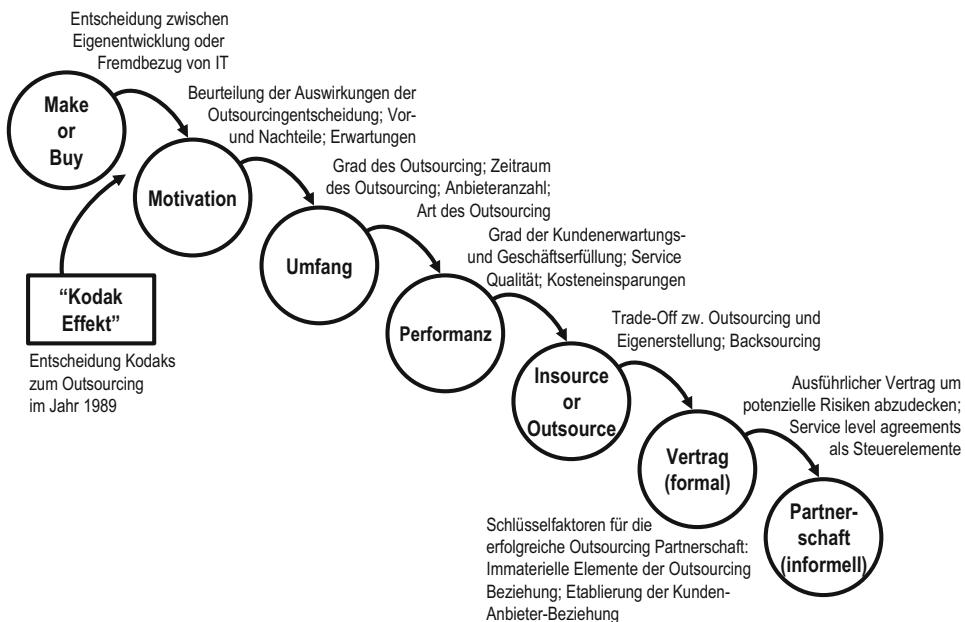


Abb. 8.19 Entwicklung der Forschungsthemen zur externen Bereitstellung der IM-Funktion (Quelle: Lee et al. 2003, S. 85)

8.1.3.1 Gründe für Outsourcing

Erklärungen, warum Outsourcing vorteilhaft, sowohl aus der Sicht des Anbieters als auch aus der Sicht des Nutzers ist, sind vielfältig. In der Literatur werden meist drei Kernkategorien von Motiven angeführt (Dibbern et al. 2004; Grover et al. 1996):

- Finanzielle Motive, die sich auf Effizienzsteigerung und damit verbundene Kostensenkungen beziehen.
- Strategische Motive, bei denen die Entwicklung neuer IT-Services und Produkte sowie langfristige strategische Wettbewerbsvorteile im Vordergrund stehen (Leimeister et al. 2008).
- Technologische Motive, bei denen neueste Systeme und Technologien, die Ablösung von Legacy-Systemen oder der stabile und zuverlässige Betrieb der Informationssysteme vom Outsourcinganbieter erwartet wird.

Bongard (1994, S. 152) fasst die Vorteile von Outsourcing in den Bereichen der Kosten, des Personals, der Risikoaspekte, Konzentrationsaspekte, Finanzen, sowie des Technologiemanagements zusammen (Tab. 8.4).

Tab. 8.4 Gründe für Outsourcing (Quelle: Bongard 1994, S. 152)**Kosten**

- Kostenreduktion
- Umwandlung von Fixkosten in variable Kosten
- Verbesserung der Planbarkeit von Kosten der Informationsverarbeitung
- Verbesserte Kostentransparenz
- Verursachungsgerechte Leistungsverrechnung stärkt das Kostenbewusstsein in den Fachabteilungen

Personal

- Problem der Beschaffung von qualifizierten IT-Kräften wird vermieden
- Entlastung der internen IT von Routinearbeiten (Anwendungsstau-Vermeidung)
- Risikovorsorge bezüglich einer zukünftigen Verknappung qualifizierter IT-Kräfte
- Unabhängigkeit von temporären oder chronischen Personalknappheiten
- Verringerung der Abhängigkeit von einzelnen IT-Mitarbeitern mit Spezial-Know-how (Abbau von „Kopf-Monopolen“)
- Verringerung des Personalbestandes im IT-Bereich

Risiko

- Verringerung/Verlagerung von Risiken der wachsenden technologischen Dynamik
- Verringerung bzw. Verlagerung von Risiken aus der zunehmenden Komplexität des Einsatzes moderner Informations- und Kommunikationstechnik
- Erhöhung der Datensicherheit (z. B. durch Ausweich-Rechenzentren)
- Vertraglich geregelte Abwälzung von Risiken und mögl. Gefahren an Outsourcer

Konzentration

- Konzentration von Finanzmitteln auf das Kerngeschäft eines Unternehmens
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit durch eine Konzentration der eigenen IT-Ressourcen auf die wesentlichen Aufgaben
- Freisetzung von Kapazitäten für wichtige Aufgaben
- Durch Entlastung von Routine-(Maintenance-)Aufgaben kann die Anwendungsentwicklung auf strategische Informationssysteme konzentriert werden

Finanzen

- Erhöhung der Zahlungsfähigkeit durch Zuführung liquider Mittel aus dem Verkauf von IT-Anlagen an den Outsourcing-Anbieter
- Möglichkeiten zur positiven Beeinflussung des Jahresabschlusses
- Vermeidung hoher Investitionsaufwendungen für neue Informationstechnologien oder kapazitiver Erweiterungen bestehender Anlagen

Technologie/Know-how

- Zugang zu speziellem Know-how (z. B. CASE-Werkzeuge, Expertenwissen), das selbst nur schwer und teuer aufzubauen oder zu halten ist
- Nutzung modernster Technologien ohne eigene Investitionen
- Die Anwendung moderner Entwicklungsmethoden oder die Erstellung von Dokumentationen erfolgt bei Outsourcing-Anbietern meist disziplinierter als in der eigenen Entwicklungsabteilung

Diesen Gründen, die Outsourcing vorteilhaft erscheinen lassen, sind allerdings die Risiken aus Tab. 8.5 entgegenzustellen.

Zwei Überlegungen beschränken die Euphorie. Erstens: sobald der Fremdbezug über einfache oder ersetzbare Komponenten hinausgeht, ähnelt er strategischen Allianzen, nur

Tab. 8.5 Risiken des Outsourcings (Quelle: Bongard 1994, S. 153)**Kosten**

- Einmalige Umstellungskosten (Switching Costs)
- Risiken der vertraglichen Preisfixierung
- Intransparenz und Unkontrollierbarkeit der vom Outsourcing-Anbieter verlangten Preise
- Erhöhter Kommunikations- und Koordinationsaufwand
- Nicht abschätzbarer zusätzlicher Aufwand für unvorhersehbare Änderungen
- Nichteintreffen erwarteter Kostensenkungen
- Schwierige Abschätzung der Preisentwicklung im Bereich der Informationstechnologie und im Telekommunikationsbereich

Personal

- Personalpolitische und arbeitsrechtliche Probleme
- Verlust von Schlüsselpersonen und deren Know-how
- Die im Unternehmen verbleibenden Restaufgaben der Informationsverarbeitung schaffen keine ausreichende Motivation mehr für das verbleibende IT-Personal
- Probleme bei der Übertragung von IT-Personal zum Outsourcing-Anbieter
- Personalprobleme in der Umstellungs- und Übergangsphase

Technologie

- Starre Bindung an die Technologie des Outsourcing-Anbieters
- Gefahr einer zu großen Standardisierung

Datenschutz

- Gewährleistung des Datenschutzes vertraulicher Daten

Know-how

- Transfer von Know-how und damit verbundenen Wettbewerbsvorteilen an Konkurrenten
- Zunehmende Auslagerungsaktivitäten ziehen unweigerlich einen Verlust von IT-Kompetenz und Know-how mit sich

Rückkehr zur eigenen Informationsverarbeitung

- Wiederaufbau von Know-how nach gescheiterten Outsourcing-Projekten
- Langfristige Bindung an Outsourcing-Verträge
- Aufwand für den Wiederaufbau einer IT-Abteilung (Rechenzentrum)
- Bei völliger Aufgabe der Informationsverarbeitungs-Know-how-Basis durch Outsourcing ist es fast unmöglich, nach mehreren Jahren den Auslagerungsschritt rückgängig zu machen

mit dem Unterschied, dass Unternehmen oder Geschäftsbereiche selten mehrere solcher Allianzen eingehen. Es ist dann zu prüfen, ob der Partner mit der eigenen Entwicklung Schritt halten kann. Obwohl Allianzen länger Bestand haben (sollen), werden sie doch oft – wie bei vielen strategischen Allianzen zu beobachten – beendet. Was passiert dann? Dies führt zur zweiten Überlegung: Wie wird sichergestellt, dass die Führungskompetenz im IM (oder bei Outsourcing besser Führungs- und Einkaufskompetenz zur Beurteilung von informationslogistischen Angeboten und Leistungen) dem Unternehmen nicht verloren geht?

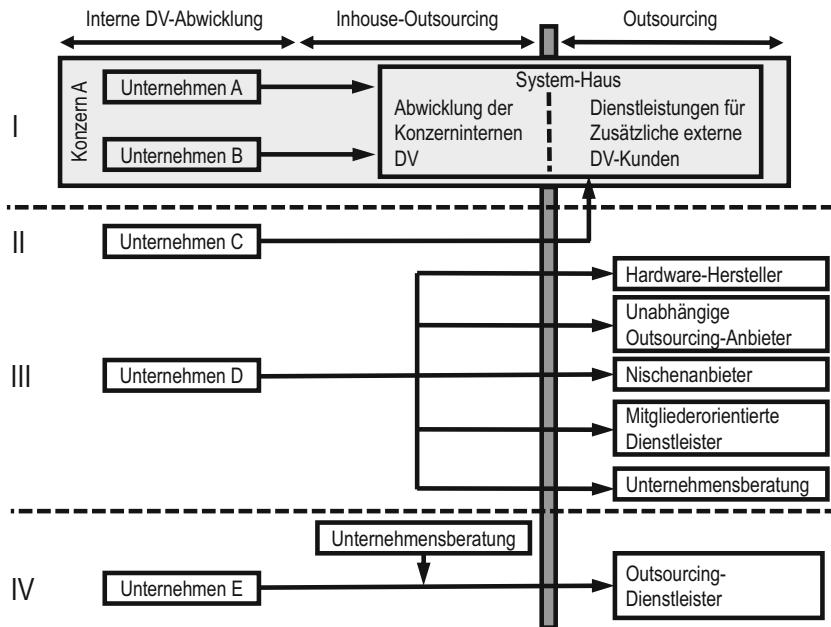


Abb. 8.20 Kunde-Anbieter-Beziehungen beim Outsourcing (Quelle: In Anlehnung an Bongard 1994, S. 97)

8.1.3.2 Formen des Outsourcing

Die verschiedenen Arten von Outsourcing-Anbietern und die sich damit ergebenden vier Konstellationsmöglichkeiten für den Bezug von IT-Dienstleistungen sind in Abb. 8.20 dargestellt. Die Variante I ist die schwächste Form des Outsourcing (Inhouse-Outsourcing, Ausgliederung), bei der eine (konzerneigene) Firma für die IT-Leistungen gegründet wird. Variante II ergibt sich, wenn ein externes Unternehmen die Leistungen des ausgelagerten Systemhauses beansprucht. Gefahren birgt dies insbesondere dann, wenn das externe Unternehmen gleichzeitig ein Konkurrent des Unternehmens A oder B ist. Variante III stellt diejenige mit der höchsten Unabhängigkeit des Outsourcing-Anbieters dar. Variante IV zeigt eine weitere mögliche Funktion, die Unternehmensberatungen im Outsourcing-Markt wahrnehmen können, wobei in Variante III die Beratungsfirma selbst Outsourcing-Anbieter ist. In Variante IV beschränkt sich die Tätigkeit auf eine reine Beraterfunktion, z. B. begleitend bei Outsourcing-Projekten.

Wie Abb. 8.21 zeigt, lassen sich Outsourcing Vorhaben neben der oben beschriebenen institutionellen Unterscheidungen anhand einer Reihe weiterer Perspektiven differenzieren.

So unterscheiden Lacity und Hirschheim (1993, S. 4 ff.) Outsourcing nach dem Grad bzw. Umfang der ausgelagerten Informationssysteme: Beim total outsourcing wird mehr als 80 % des IT-Budgets an einen externen Zulieferer ausgelagert. Demgegenüber spricht

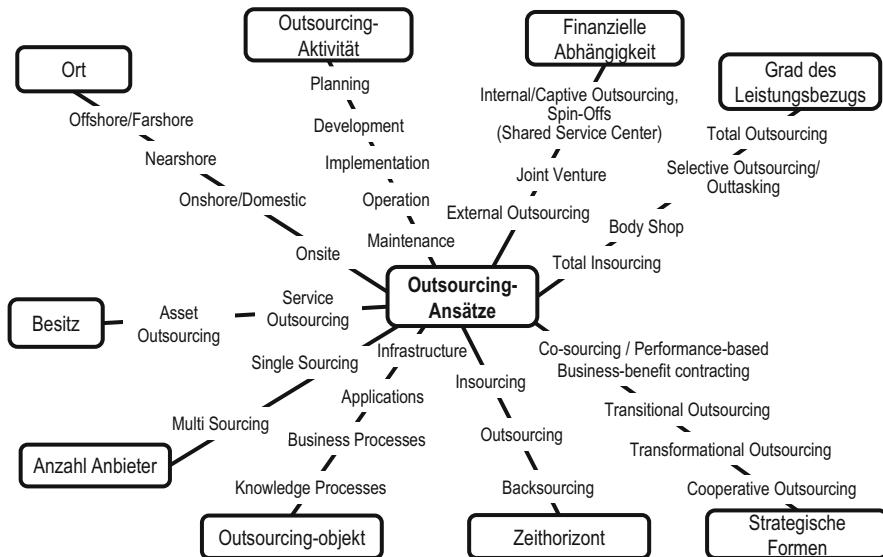


Abb. 8.21 Klassifikation von Outsourcingansätzen (Quelle: In Anlehnung an von Jouanne-Diedrich 2004; 2007 und von Jouanne-Diedrich et al. 2005)

man von total insourcing, wenn mehr als 80 % des IT-Budgets beim Kunden verbleiben. Selektives Sourcing schließlich beschreibt einen Auslagerungsgrad zwischen 20 und 80 % des IT-Budgets.

Willcocks und Lacity (Lacity und Willcocks 2001, S. 18 ff.; Willcocks et al. 1998, S. 26 ff.) unterscheiden Outsourcing Vorhaben dagegen hinsichtlich der mit der Auslagerung verfolgten Strategie sowie der Anzahl der beauftragten Anbieter: *Value-added Outsourcing* beschreibt die gemeinsame Produkt- und Serviceentwicklung zwischen Anbieter und Kunden, bei denen beidseitig Ressourcen und Kompetenzen eingebracht werden. Halten beide Parteien einen Anteil am jeweiligen anderen Unternehmen, so spricht man von sog. *equity holdings*. Bezieht der Kunde seine IT von mehr als einem Anbieter, wird diese Form der Zusammenarbeit *multi-sourcing* genannt (als Gegensatz zum *single-sourcing*).

Weitere Unterscheidungen von Outsourcing Vorhaben können anhand des Ortes der Leistungserbringung, der auszulagernden Aktivität, der sich mit dem Outsourcing ergebenden finanziellen Abhängigkeit der Outsourcing Vertragsparteien, des auszulagernden Objektes, oder den Besitzverhältnissen hinsichtlich der für die Leistungserbringung im Outsourcing benötigten Ressourcen getroffen werden (siehe auch Carmel und Abbott 2007; Lee und Kim 1999; Millar 1994).

Diese beispielhaften Klassifizierungsansätze von Outsourcing Vorhaben zeigen die Vielfalt und Komplexität von Outsourcing. Die unterschiedlichen Perspektiven lassen sich größtenteils frei kombinieren. Zur Einordnung und Abgrenzung von Outsourcing

Vorhaben werden in der Literatur jedoch vor allem der Ort der Leistungserbringung sowie das Auslagerungsobjekt selbst herangezogen.

Mit dem Ort der Leistungserbringung wird insbesondere auf die räumliche (z. B. Stadt, Land, Kontinent), zeitliche (Zeitzone), kulturelle (z. B. Sprache, Werte, Rituale) und politisch-ökonomische Distanz zwischen dem Ort des Leistungsbezugs und dem Ort der Leistungserbringung Bezug genommen (Carmel und Abbott 2007, S. 44). Je nach Distanz des Anbieters zum Kunden spricht man von *Onsite*, *Onshore*, *Nearshore* oder *Offshore Outsourcing*. Beim Onsite Outsourcing erbringt der Anbieter die an ihn übertragenen Leistung direkt beim Kunden. Als Beispiel hierfür kann die Auslagerung der Betriebskantine an einen externen Caterer oder der Betrieb des unternehmenseigenen Rechenzentrums durch einen externen Dienstleister angeführt werden. Im Gegensatz dazu befindet sich der Anbieter beim Onshore Outsourcing in relativer geographischer Nähe zum Kunden, wobei sich die Vertragspartner den gleichen Kulturraum teilen. Als Beispiel kann hier die externe Vergabe von IT-Leistungen eines in Deutschland ansässigen Unternehmens an einen Dienstleister innerhalb der Bundesrepublik genannt werden. Beim Nearshore Outsourcing erhöht sich gegenüber dem Onshore Outsourcing nicht zwangsläufig die geographische Distanz. Es nehmen jedoch die kulturellen und politisch-ökonomischen Unterschiede zu. Mit Nearshore Outsourcing verfolgen Unternehmen häufig eine Kostensenkungsstrategie, indem in benachbarte Länder ausgelagert wird, die Kostenvorteile bspw. bei den Personalkosten bieten. Damit einher gehen häufig jedoch politische wie kulturelle Unterschiede. Bekannte Nearshoring Destinationen deutscher Unternehmen sind Weißrussland oder Bulgarien (Carmel und Abbott 2007, S. 45). Eine gerade in den letzten Jahren populär gewordene Outsourcing Variante, ist das sog. *Offshoring* oder *Offshore Outsourcing*, das sich aufgrund des Fachkräftemangels in der IT-Industrie und steigendem Kostendruck entwickelt hat (Rottman und Lacity 2004; Weber 2005). Offshoring ist eine Sonderform des Outsourcings, bei dem die Verlagerung der Dienstleistung in ein Land erfolgt, das hinsichtlich seiner räumlichen, zeitlichen, kulturellen und politisch-ökonomischen Eigenschaften eine hohe Distanz zum Standort des Kunden aufweist. Ein Beispiel ist die Verlagerung von Dienstleistungen von Deutschland nach Indien oder China.

Eine weitergehende Differenzierung von Outsourcing Vorhaben kann anhand des auszulagernden Objektes vorgenommen werden. Die Quelle dieser Differenzierung liegt im Ebenenmodell des IM begründet. Entsprechend der Ebenen des Managements der IKT, der IS und der Informationswirtschaft können die Outsourcing-Ebenen Infrastruktur, Applikationen und (Geschäfts-)Prozesse unterschieden werden. Die Auslagerung von Infrastruktur und Applikationen entspricht dem klassischen IT Outsourcing (vergleiche Abschn. 8.1.3). Beim Geschäftsprozess Outsourcing werden in erster Linie IT-lastige Back-Office Prozesse wie das Personalmanagement, die Buchhaltung oder die Zahlungsabwicklung ausgelagert (Feeny et al. 2005). Entsprechend kann das Geschäftsprozess Outsourcing als eine Weiterentwicklung des IT Outsourcing verstanden werden (Beimborn et al. 2005).

Im Zusammenhang mit der Auslagerung von Applikationen kam 1998/99 der Begriff *Application Service Providing* (ASP) in Mode. Trotz der Vielfalt an Definitionen des Begriffes, besteht doch weitgehend Einigkeit über folgende Merkmale:

- Beim **Application Service Providing (ASP)** handelt es sich um zentral bereitgestellte und vertraglich festgelegte Leistungen. Sie werden für eine Gruppe von Kunden erbracht und auf Mietbasis über das Internet oder andere Netze zur Verfügung gestellt. Das ASP umfasst das Implementieren, das Betreiben, Verwalten und Vermieten einer Anwendung (Liess 2000, S. 7; Riemer und Ahlemann 2001, S. 744). Die ASP Leistungen sind kostenpflichtig und es wird meist eine nutzungsabhängige monatliche Gebühr dafür erhoben.

Eine Weiterentwicklung von ASP, die sich zunehmend etabliert hat, ist SaaS, Software as a Service (siehe Abschn. 10.4).

Im turbulenten Wettbewerbsumfeld bedarf es öfter der Interpretation dessen, was IT leisten kann, als in stabilen Wettbewerbsumwelten. Die Fähigkeit, Informationen, die die Geschäftstätigkeit betreffen, nutzenstiftend verwerten zu können, gehört zum Kern jedes Unternehmens. Die Kompetenz, daraus abzuleiten, welche IS dazu benötigt werden, ließe sich zwar auslagern, sie ist aber über die strategische IS-Planung eng mit der Aufgabe verbunden, die Potenziale von IT nutzbar zu machen. Oftmals kann der Kunde, gerade in einem dynamischen Wettbewerbsumfeld, selbst nicht einschätzen, wie sich Informationssysteme und auch der Einsatz derselben verändern und welche Bedarfe im Unternehmen auftauchen. In diesem Fall kann der IT-Dienstleister Beratungsaufgaben übernehmen, um die spezifischen Herausforderungen des Kunden zu erkennen und ein entsprechend angepasstes Outsourcingangebot vorzuschlagen. Ein Instrument, das bei dieser Interpretationshilfe unterstützt, ist PAIN (Problem Assessment and Identification of Needs), das in Form eines morphologischen Kastens die Erwartungen und Herausforderungen des Kunden systematisch anhand unterschiedlicher Dimensionen erhebt und so den Problembedarf gezielt analysieren kann (vgl. Abb. 8.22).

8.1.3.3 Phasen des Outsourcingvorhabens

Das IM hat zusammen mit der Unternehmensführung kontinuierlich zu prüfen und zu entscheiden, ob und in welchen Ausprägungen Outsourcing vorgenommen werden soll. Aus den Überlegungen der Governance-Struktur folgt, dass im Zusammenhang mit Outsourcing-Kontrakten mehrere Aspekte, wie in Abb. 8.23 dargestellt, relevant sind.

Das Drei-Ebenen-Konzept der Kosten-/Nutzenbestimmung für die Führungs- und Organisationsgestaltung der IT-Dienstleistungen geht vom Festlegen der Dienstleistungen und der Sicherung der Dienstleistungserbringung (untere Ebene) aus. Darauf aufbauend sind implizite sowie vertragliche Anreizsysteme zur Dienstleistungsdurchdringung zu finden. Die dritte Ebene umfasst dann die Gestaltung des passenden organisatorischen Rahmens, also der Rollen, Verantwortlichkeiten, Entscheidungsstrukturen sowie der Koordinations- und Kommunikationsmechanismen.

Dimensionen		Lösungsalternativen / Ausprägungen				
Funktion / Parameter	Frage					
WHAT	<p>Treiber für Veränderungen auf Geschäfts- und IT-Ebene / Problem-analyse</p> <p>WHAT? Was sind aktuelle Geschäftsherausforderungen und Treiber für Veränderungen in Ihrem Unternehmen, Umfeld, Branche etc.? Was ist Ihre Technologievision</p>	Portfolioerweiterungen/-veränderungen Veränderungen in der Organisationsstruktur: z.B. Mergers & Acquisitions Veränderungen des Wertschöpfungsnetzwerks Internationalisierung / Expansion (Schwankende) Geschäftsanforderungen auf Endkundenseite Rechtliche Anforderungen / Veränderungen Technische Innovation/Veränderungen (RFID, SOA, Branchenstandards, ...)	Flexibilisierung der IT (Konsolidierung, „altmende“ IT)			
WHEN	<p>Zeithorizont der Veränderung</p> <p>WHEN? In welchem Zeitraum findet / fand die Veränderung für Sie statt?</p>	Vorgangsoorientiert: Dauer: seit x Monaten/Jahren	Aktuell: Dauer: x Monate/Jahre		Zukunftsorientiert: Veränderung tritt ein in x Monate/Jahre	
WHICH	<p>Fokus des zu unterstützenden Geschäftsbereichs</p> <p>WHICH? Soll IT bestimmte Geschäftsbereiche unterstützen oder bereichsübergreifend</p>	Unterstützung einzelner Geschäftsbereiche (z.B. F&E, QM, Service-/Kundendienst etc.)		Geschäftsbereich-/prozessübergreifende Unterstützung		
WHY	<p>Motivation der Outsourcing-Beziehung</p> <p>WHY? Wobei soll Sie der Lösungsanbieter vorrangig unterstützen? Was erwarten Sie von der Outsourcing-Beziehung?</p>	Experten Know How State-of-the-Art Technology	Kostenersparnung	Ausweitung der Handlungsalternativen (Funktionalität)	Geschwindigkeit der Bereitstellung (Anpassbarkeit)	Innovationspartnerschaft (Transfer Risk to Vendor)
	<p>Verständnis vom Anbieter</p> <p>WHY? In welcher Rolle sehen Sie den Lösungsanbieter vorrangig?</p>	Utility Provider (commodity functions)	Solution Provider		Innovation Partner	
WHO	<p>Wertschöpfungsnetzwerk (WSN)</p> <p>WHO? Wer ist am Wertschöpfungsnetzwerk beteiligt, wer ist primärer Kunde?</p>	Endkunde (WSN: Endkunde <-> DL)	Intermediär (WSN: Endkunde <-> Anbieter <-> SBS)		Partner (WSN: Endkunde <-> Anbieter + SBS)	
RESULT	<p>Resultierende Flexibilitätsbedarfe</p> <p>RESULT Welcher konkrete Lösungsbedarf resultiert aus den obigen Rahmenbedingungen?</p>	Stabilität Service shop mit standardisierten Service-elementen	Change & Solution Partner für anpassbare Infrastruktur/ Applikationen/ Prozesse	Pay-on-Production für Geschäftstransaktionen	Joint Product and Service Development	

Abb. 8.22 Erhebung von Kundenbedarfen im Outsourcing anhand des morphologischen Kastens PAIN (Problem Assessment and Identification of Needs) (Quelle: Eigene Darstellung)

Abb. 8.23 Outsourcing-relevante Bereiche des IT-Dienstleistungsmanagements (Quelle: In Anlehnung an Mylonopoulos und Ormerod 1995, S. 758 f.)



Wichtige Entscheidungen im Rahmen des IT-Sourcings lassen sich anhand eines idealtypischen Prozesses ableiten. Die sequenzielle Aufteilung in verschiedene Prozessschritte erfolgt dabei aus systematischen Gründen. Normalerweise wird ein sequenzielles Durchlaufen der Prozessschritte selten erfolgen können, da die einzelnen Phasen oftmals interdependent sind. Der idealtypische Prozess ist in Abb. 8.24 dargestellt.

Der Prozess kann idealtypisch in die drei Phasen Pre-Contract-Phase, Contract-Phase und Post-Contract-Phase aufgeteilt werden. Der Pre-Contract-Phase lassen sich die Prozesselemente Entscheidung über Outsourcing, Bestimmung des optimalen Zeitpunkts, Bestimmung der Outsourcing-Strategie und Partner auswählen zuordnen. Im ersten Schritt ist eine Make-Or-Buy Entscheidung zu treffen. Dabei muss das Portfolio der IT-Funktionen,

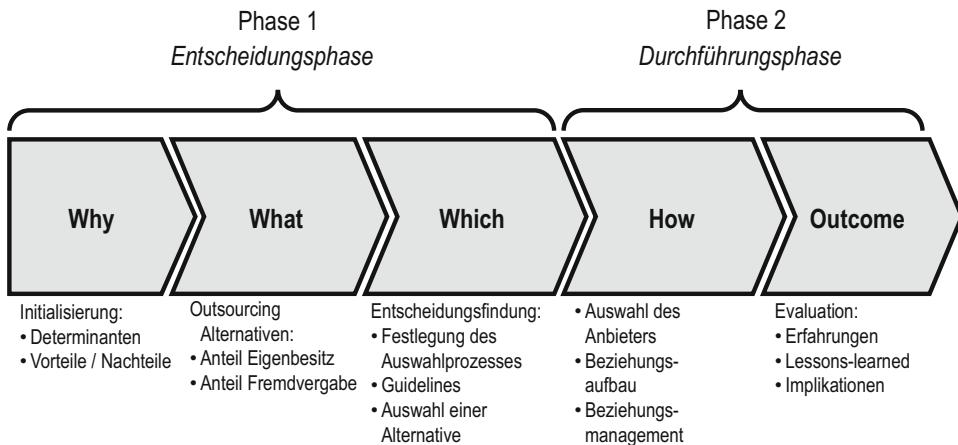


Abb. 8.24 Idealtypischer Outsourcing-Entscheidungsprozess (Quelle: In Anlehnung an Dibbern et al. 2004, S. 15)

IT-Leistungen und Geschäftsprozesse festgelegt werden, die fremdbezogen werden sollen. Daran schließt sich eine Entscheidung über das optimale Timing an. Es muss entschieden werden, wann welche Funktionen, Leistungen und Geschäftsprozesse ausgelagert werden sollen. Dieses Timing ist vor allem dann wichtig, wenn eine hohe Unsicherheit über die Preisentwicklung auf dem externen Markt besteht oder bestimmte Technologiesprünge oder Releasewechsel zu erwarten sind. Im vorigen Kapitel wurde kurz ein Überblick über die verschiedenen Optionen des Outsourcings gegeben. Aus der Menge der möglichen Outsourcing-Strategien muss im folgenden Prozessschritt eine geeignete Gestaltungsform ausgewählt werden. Die Pre-Contract-Phase endet mit der Entscheidung über geeignete externe Sourcing-Partner.

In der Contract-Phase finden die eigentlichen Vertragsverhandlungen statt. Hier müssen Entscheidungen über die konkrete Leistungsgestaltung, die Service Level Agreements (SLA) inklusive geeigneter Messgrößen, das Bezahlungsmodell inklusive geeigneter Anreizbedingungen und die Anpassungs- und Beendigungsregelungen getroffen werden.

Die Datenbeschaffung der Contract-Phase kann im Rahmen einer Due-Diligence erfolgen. Due-Diligence-Prozesse finden häufig im Rahmen von Unternehmensübernahmen statt. Unter *Due-Diligence* versteht man das detaillierte Prüfen einer Sache durch denjenigen, der diese in seinem Geschäftsprozess aufnehmen möchte (Lassig et al. 2003, S. 152). Oftmals werden ausgewählten Bieter im Rahmen einer Due-Diligence die Informationen in sog. Data-Rooms unter vorher festgelegten Regeln zur Verfügung gestellt. Wird das Konzept auf Outsourcing-Entscheidungsprozesse übertragen, sollte nicht nur eine einseitige Prüfung des Lieferanten stattfinden, sondern eine gegenseitige Prüfung (Lassig et al. 2003, S. 152). Auf diese Weise soll der gemeinsame Aufbau einer langfristigen Geschäftsbeziehung ermöglicht werden.

In der Post-Contract-Phase erfolgen die Durchführung des Projektes, das Management der Outsourcingbeziehung, die Kontrolle der Vertragserfüllung, eine eventuelle Vertragsanpassung und die Beendigung der Vertragsbeziehungen. Bei der Kontrolle der Vertragserfüllung sind Entscheidungen darüber zu treffen, wann Maßnahmen zur Qualitätssicherung oder Leistungsanpassung notwendig sind. Außerdem sind Entscheidungen, wie die Entwicklungsgeschwindigkeiten der beiden Partner synchronisiert werden können, zu treffen. Bei einer eventuellen Vertragsanpassung müssen prinzipiell dieselben Entscheidungen wie bei den Vertragsverhandlungen getroffen werden. Letztendlich wird auch irgendwann die Entscheidung aufgeworfen, ob die Vertragsbeziehungen zu dem Sourcing-Partner beendet werden sollen. Die Post-Contract-Phase wird bei der Betrachtung von Outsourcingvorhaben oftmals vernachlässigt, was zu unzufriedenen Kunden und, im schlimmsten Fall, zur vorzeitigen Beendigung des Outsourcingvorhabens führen kann (Cohen und Young 2005). In der Outsourcing-Forschung wurde dem Thema ein eigener Forschungszweig gewidmet, der sich mit dem Thema Outsourcing Relationship Management beschäftigt (Goles und Chin 2005; Kern und Willcocks 2000). Dabei spielen neben dem formalen Vertrag insbesondere weiche Faktoren wie Vertrauen, Kommunikation und Kooperation eine wichtige Rolle (Goles und Chin 2005; Goo et al. 2009; Gopal und Koka 2012; Poppo und Zenger 2002).

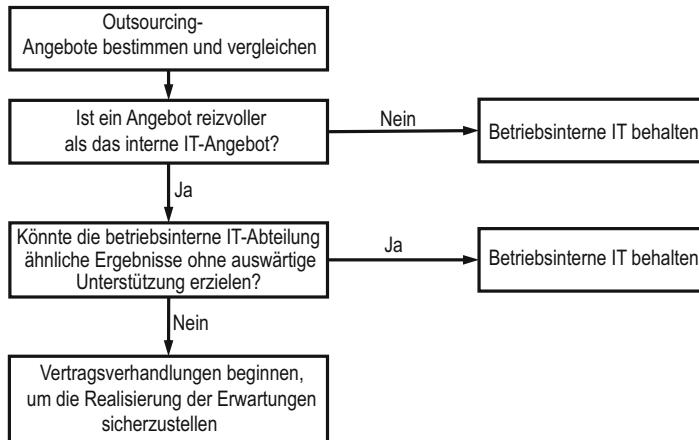


Abb. 8.25 Vorgehen beim Outsourcing (Quelle: In Anlehnung an Lacity und Hirschheim 1993, S. 231)

Ein Vorgehen zur Umsetzung von Outsourcing-Entscheidungen kann anhand eines einfachen Entscheidungsbaums skizziert werden (vgl. Abb. 8.25).

Es beginnt mit der Aufstellung eines Vergleichs zwischen Outsourcing-Angebot und dem internen Angebot. Als zweite Phase schließt sich die Prüfung an, welches Angebot vorteilhafter ist. Vor der Entscheidung sollte diskutiert werden (bspw. mittels *Argumentenbilanzen* etc.), aus welchen Kosten-, Ressourcen-, Finanzierungs- und Wettbewerbsgründen ein Angebot vorteilhafter als die anderen Angebote erscheint. Soweit nach diesen beiden Phasen die Ergebnisse immer noch zugunsten eines Outsourcers stehen, sollte in einer dritten Phase geprüft werden, ob die eigenen IKT-Aufgabenträger ähnlich effiziente und effektive Leistungen, auch ohne einen externen Dienstanbieter, erreichen könnten, und wenn ja, unter welchen Bedingungen. Erst wenn diese Frage verneint werden muss, erscheint in dieser Situation Outsourcing nach der Mehrheit der bisherigen Forschungsergebnisse vorteilhaft.

Muss aus einer Anzahl von möglichen IT-Lieferanten ausgewählt werden, kann die *Data Envelopment Analysis (DEA)* eingesetzt werden. Mit Hilfe der DEA kann die Effizienz einer DMU (Decision Making Unit) im Vergleich zu einer anderen DMU bestimmt werden. Talluri und Narasimhan (2004, S. 236 ff.) verwenden diese Methode, um Lieferanten eines weltweit agierenden Telekommunikationsunternehmens im Rahmen eines strategischen Sourcing zu klassifizieren.

Für die Vertragsabschlüsse selbst haben Lacity und Hirschheim (1993) die in Tab. 8.6 gegebenen Hinweise für eine Vertragsgestaltung aus Interviews mit Unternehmen aus den USA extrahiert, die als Kunden große Outsourcing-Vorhaben initiiert haben.

Die von Lacity und Hirschheim (1993) vorgeschlagenen Maßnahmen sollen zunächst sicherstellen, dass der Vertrag sich an den spezifischen Anforderungen des Kunden orientiert. Dazu gehört, dass Standartverträge abgelehnt und Experten hinzugezogen werden,

Tab. 8.6 Wichtige Erfolgsdeterminanten der Outsourcing-Vertragsphase (Quelle: In Anlehnung an Lacity und Hirschheim 1993, S. 244)

1.	Standardverträge der Anbieter zurückweisen
2.	Keine unfertigen Verträge unterzeichnen
3.	Auswärtige Outsourcingexperten einbeziehen
4.	Während der Anfangsphase alles messen und bewerten
5.	Servicegrad-Kennzahlen entwerfen
6.	Servicegrad-Berichte konzipieren
7.	Krisen-Plan spezifizieren
8.	Strafen für Nicht-Leistungen mitvereinbaren
9.	Wachstumsraten (teils kostenfrei) miteinbeziehen
10.	Preise an Geschäftsvolumen(-änderungen) knüpfen
11.	Kundenmanager des Outsourcers selektieren und bewerten
12.	Vertragsauflösungs-Bedingungen aufnehmen
13.	Klauseln zu Änderungen des Leistungscharakters und entsprechende Aufpreise meiden
14.	Persönliche Konsequenzen für eigenes IS-Personal? (Frühzeitige Information und gerechte Behandlung)

die in der Lage sind den Kunden bei der Vertragsgestaltung zu unterstützen. Darüber hinaus sind Maßnahmen zu ergreifen, die es dem Kunden ermöglichen die Qualität der Leistungserbringung durch den Dienstleister zu bewerten und falls nötig zu sanktionieren.

Da es für den Kunden sehr schwierig ist zukünftige Anforderungen und Bedarfe bereits bei der Vertragserstellung einzuplanen, ist es notwendig das Vertragswerk ausreichend flexibel zu gestalten. Dazu gehört, dass Festgeschrieben wird, wie mit starken Schwankungen des Auftragsvolumens umzugehen ist. So kann es für den Kunden wichtig sein, die Festpreisbestandteile einer Leistungsvereinbarung nachträglich reduzieren zu können (Lacity und Hirschheim 1993), wenn bspw. aufgrund interner Umstrukturierungen die Nachfragemenge erheblich sinkt. Gleichzeitig sollte der Kunde für den Fall Vorsorgen, dass ein Outsourcing-Vorhaben fehlschlägt. So sind Klauseln für die Rückabwicklung des Outsourcings, das Backsourcing, zu spezifizieren. Dies bietet dem Kunden die Möglichkeit, seine Abhängigkeit vom Dienstleister zu reduzieren und seine Verhandlungsmacht gleichzeitig zu stärken.

8.1.3.4 Outsourcing-Governance: Steuerung eines Outsourcingvorhabens

Nachdem Wissenschaft und Praxis die Bedeutung der Post-Contract-Phase erkannt haben, stellt sich die Frage, wie, d. h. mit welchen Management-Ansätzen und Governance-Mechanismen, die laufende Outsourcingbeziehung erfolgreich gesteuert werden kann. Governance-Mechanismen dienen dabei der Ausübung von Kontrolle und Koordination in der Beziehung zwischen Kunde und Dienstleister durch die positive Beeinflussung des Verhaltens der Teilnehmer der Geschäftsbeziehung (Behrens und Schmitz 2005).

In der Literatur werden zwei grundlegende Arten von Mechanismen unterschieden: (1) formelle und (2) informelle (Jaworski 1988). Formelle Mechanismen beruhen auf, wie

in Abb. 8.26 dargestellt, explizit niedergeschriebenen Anweisungen und Regeln, die erwünschtes Verhalten definieren und mit entsprechenden Anreizen verbinden. Sie lassen sich weiter in ergebnisorientierte (mit Fokus auf der Definition, Beobachtung und Belohnung von erwünschten Ergebnissen des Handelns einzelner Akteure) und verhaltensorientierte Mechanismen (mit Fokus auf den direkt erwünschten Handlungen) unterteilen. Mit Bezug auf Outsourcingbeziehungen lassen sich drei wichtige formelle Governance-Mechanismen identifizieren: (1) Verträge als ergebnisorientierte sowie (2) Prozesse und (3) Strukturen als verhaltensorientierte Mechanismen. Informelle Mechanismen hingegen basieren auf nicht explizitem Verhalten, wie bspw. die Etablierung von gemeinsamen Werten, Erwartungen und Verhaltensnormen zwischen den Beteiligten der Geschäftsbeziehung. Verträge sind die Grundlage jeder Outsourcing-Geschäftsbeziehung. Typische Vertragswerke sind modular aufgebaut und umfassen in der Regel einen Rahmenvertrag mit Anhängen, verschiedene Leistungsverträge und Service Level Agreements (SLAs) für die vereinbarten Dienstleistungen und ggf. Übernahmeverträge, falls Personal oder Anlagen gegenüter vom Kunden auf den Dienstleister übertragen werden (Söbbing 2005). Im Rahmen der IT-Outsourcing-Governance sind Verträge ein etabliertes Kontrollinstrument, die auf der Basis von festgelegten Leistungsmerkmalen und Qualitätszielen sowie SLAs eine spätere Ergebniskontrolle ermöglichen. Durch Festlegung wichtiger Kennzahlen (z. B. Verfügbarkeiten oder Reaktionszeiten) und Mitwirkungspflichten wird der Spielraum für opportunistisches Verhalten eingeschränkt. Prozesse als Steuerungsinstrument ermöglichen eine bessere Koordination der Geschäftsvorgänge durch die formelle Festlegung von Abläufen, Beteiligten und Verantwortlichkeiten. Dabei sind für das IT-Outsourcing insbeson-

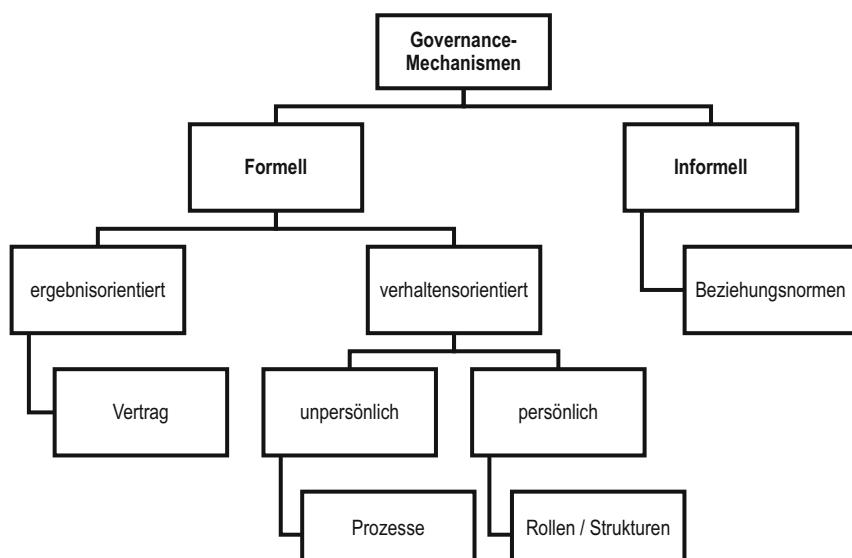


Abb. 8.26 Steuerungsmechanismen im Outsourcing (Quelle: In Anlehnung an Behrens 2006)

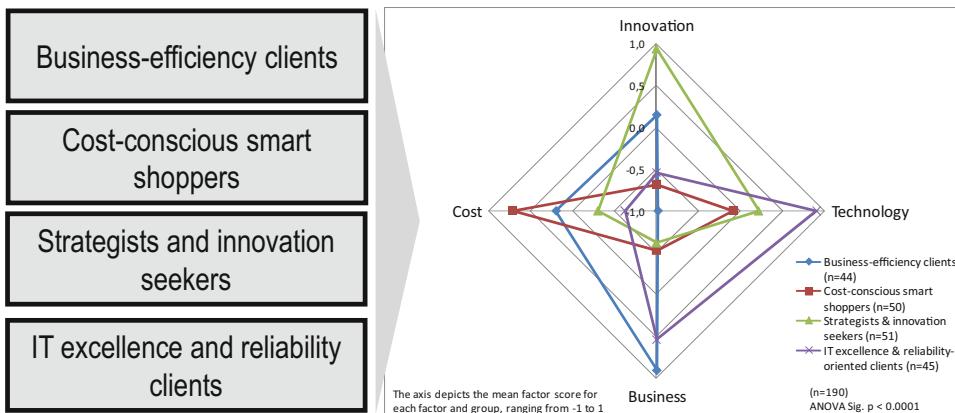


Abb. 8.27 Kundentypen im Outsourcing und ihre Motivation (Quelle: Leimeister 2009, S. 141)

dere das Performance und Service Level Management, SLA- und Vertragsmanagement, Nachfrage- und Kapazitätsmanagement sowie der Strategieprozess als wichtige Prozesse zu nennen. Strukturen gestalten die organisatorische Schnittstelle zwischen Kunde und Dienstleister, indem sie Entscheidungsbefugnisse, Rollen und Aufgabenbereiche abgrenzen. Hierunter fallen zwischenbetriebliche Gremien (z. B. ein Lenkungsausschuss) oder eigens eingerichtete Rollen wie ein Relationship-Manager. Die eigentliche Outsourcingbeziehung bzw. das Outsourcingbeziehungsmanagement als Steuerungsansatz entsteht im Laufe der Zeit durch kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen Kunde und Dienstleister. Im Vordergrund stehen implizite Regeln für die erwartete Verhaltensweisen und Einstellungen zwischen den Beteiligten, wie Kommunikation, Vertrauen, Fairness, Flexibilität etc.

Bei der Vielfalt an unterschiedlichen Outsourcingvarianten und Erwartungen, die Kunden an eine Outsourcingbeziehung stellen, kam in der Forschung die Frage auf, welche unterschiedlichen Steuerungsmechanismen für welchen Kundentyp im Outsourcing geeignet sind. Auf Basis unterschiedlicher Erwartungen lassen sich vier Kundentypen identifizieren (Leimeister 2009): Kunden, die mit Outsourcing Geschäftsziele, wie Erhöhung der Serviceorientierung, verbesserte Servicequalität und Flexibilität verbinden, gehören zur ersten Gruppe. Daneben gibt es Kunden, die klar auf das Ziel der Kostenreduktion bzw. Variabilisierung von Kosten abzielen. Ein weiterer Kundentyp erhofft sich von Outsourcing strategische Ziele wie bspw. Geschäftstransformation, strategische Wettbewerbsvorteile oder die gemeinsame Entwicklung von IT-Services und Produkten. Schließlich lässt sich noch ein vierter Kundentyp beschreiben, der mit Outsourcing alle technologischen Ziele verbindet, wie z. B. Ablösung von Legacy-Systemen oder stabiler Betrieb der Informationssysteme. Abbildung 8.27 zeigt unterschiedliche Kundentypen und deren Motivation für Outsourcing. Auf Grund der grundsätzlich verschiedenartigen Erwartungen und Charakteristika jedes Kundentyps ist es erforderlich, jede Gruppe mit anderen, geeigneten Governance-Mechanismen zu steuern.

8.2 IT-Governance

Ausgehend von den Fragen:

- Wie sieht ein effektives und effizientes Management von IT aus?
- Welche Entscheidungsbereiche und Entscheidungsträger sind für das Management und die Steuerung von IT relevant?
- Welche Besonderheiten sind speziell bei einer serviceorientierte Architektur zu berücksichtigen?
- Welche Rahmenbedingungen wirken auf die Gestaltung der IM-Strategie ein?
- Welche Möglichkeiten der Einordnung des IM in die Unternehmensorganisation gibt es? Welche Vor- und Nachteile haben diese Formen?
- Welche Aufgaben muss ein CIO für das Unternehmen erfüllen?
- Wie haben sich diese Aufgaben in der Entwicklung des CIO verändert?
- Welches Selbstverständnis liegt der Berufsbezeichnung des CIO zugrunde?

beschreibt dieses Kapitel unterschiedliche Aspekte von IT-Governance.

Eine wesentliche Gestaltungsfrage des IM ist, wie die Entscheidungsprozesse im IM aussehen sollten und wer die Verantwortung für die Entscheidungen und Ergebnisse im IM zu tragen hat. Diese Meta-Gestaltungsaufgabe wird in der Literatur und Praxis unter dem Begriff der IT-Governance diskutiert und kann dem IM als Aufgabe zugeordnet werden (Meyer et al. 2003, S. 446). Dabei ist es möglich, mit IT-Governance den Nutzen und die Leistungsfähigkeit von IT-Investition zu beeinflussen (Weill 2004, S. 1). Weill und Woodham (2002) definieren IT-Governance anhand ihres Hauptgegenstands:

► **IT-Governance** bedeutet ein Festsetzen der Entscheidungsrechte und Verantwortlichkeiten, so dass das gewünschte Verhalten beim Einsatz von IT unterstützt wird (Weill und Woodham 2002).

Die Frage der Verantwortung kann dabei nicht allgemeingültig geklärt werden. Die Gestaltung hängt unter anderem vom Unternehmenstyp, der ökonomischen Situation, der Unternehmenskultur, den Führungs- und Steuerungsprinzipien und dem Reifegrad des IT-Einsatzes ab (Grohmann 2003, S. 18).

Ein Ansatz, welcher die wesentliche Rolle der IT-Governance für die Unternehmensführung darstellt, wurde von Deloitte entwickelt (vgl. Abb. 8.28). Innerhalb der IT-Governance stehen sowohl Geschäfts- als auch IT-Treiber in direkter Wechselwirkung und können nicht isoliert betrachtet werden. So wird die Rolle der IT (5) durch das Branchenumfeld (1) und die IT-Beschaffungsstrategie (8) durch das unternehmensweite Organisationsmodell (4) bestimmt. Zusätzlich müssen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Geschäfts- und IT-Treibern berücksichtigt werden. So fließen beispielsweise in die Geschäftsstrategie (2) sowohl das Branchenumfeld (1) als auch Trends und

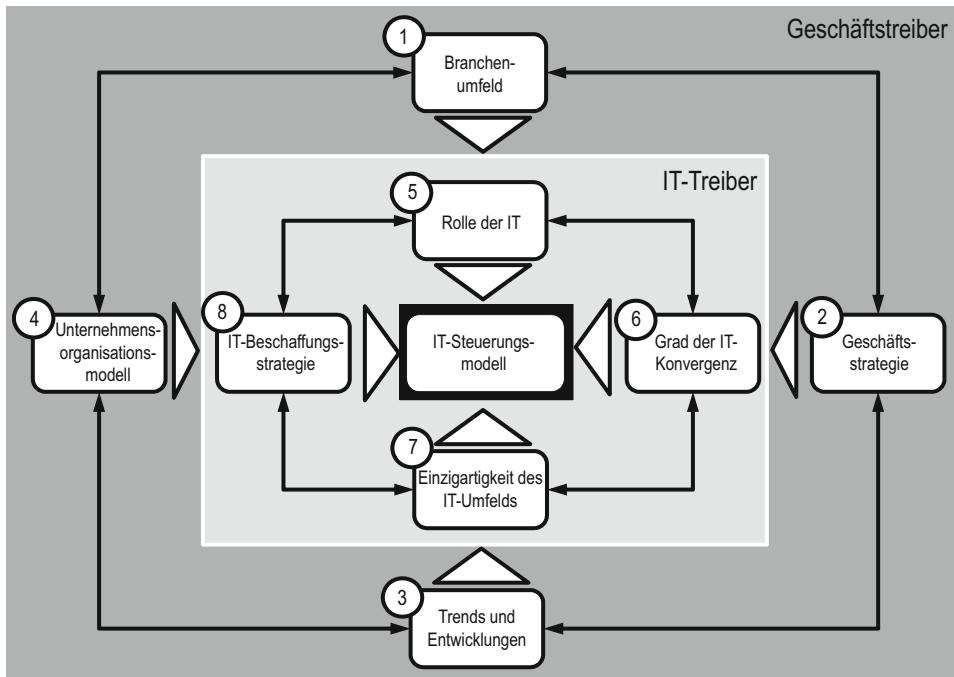


Abb. 8.28 IT-Governance Modell von Deloitte (Quelle: In Anlehnung an Deloitte 2007)

Entwicklungen (3) ein. Die Rolle der IT (5) steht in direkter Wechselwirkung mit der IT-Beschaffungsstrategie (8), aber auch mit dem Grad der IT-Konvergenz (6).

Die Aufgaben der Gestaltung des IM dienen der Rahmensetzung für alle IM-Aktivitäten. Anders als in einem reinen Top-Down-Ansatz wird hier von einer Rückkopplung ausgegangen: Zum einen bilden die Aktivitäten in diesem Bereich die Voraussetzung für das Handeln im IM. Zum anderen hängen Vorgaben von den Fähigkeiten und Absichten im IM selbst ab. Die in diesem Kapitel angesprochene Aufgabe ist demnach als Rahmensetzung zu verstehen und wirkt sich deshalb mittelbar auf den im Unternehmen stattfindenden Prozess des IM als solchen aus.

Ziel des Managements des Gestaltungsprozesses ist es, die Stimmigkeit zwischen der Unternehmenskultur, den Organisationsprinzipien, der tatsächlichen Organisationsstruktur im Unternehmen und den spezifischen Chancen, die IKT für die Bewältigung der Marktanforderungen in der Branche bietet, herzustellen. Weiterhin soll die Stimmigkeit der Komponenten innerhalb des IM, also der Informationswirtschaft, den IS, der IKT und den Führungsaufgaben des IM selbst, sichergestellt werden.

Die Gestaltung des IM muss als Teilaufgabe der Unternehmensplanung gesehen werden. Nach Szyperski und Winand (1980, S. 32) ist *Planung* „ein willensbildender, informationsverarbeitender und prinzipiell systematischer Entscheidungsprozess mit dem Ziel, zukünftige Entscheidungs- oder Handlungsspielräume problemorientiert einzugren-

zen und zu strukturieren“. Im Gegensatz zur operativen und strategischen (Basis-)Planung wird die Gestaltung des Planungssystems Metaplanung genannt (Gamer 1994, S. 25). Hier wird festgelegt, welche Pläne mit welchen Zielen auf Basis welcher Informationen in welchen Prozessen (Steuerung des Basisplanungsprozesses) unter Zuhilfenahme welcher Methoden zu erstellen sind.

► Die Aufgabe der **Metaplanung** des IM ist es, ein Gestaltungs- und Führungssystem für das IM zu entwickeln, einzuführen und laufend weiterzuentwickeln. Ein solches IM-Planungssystem stellt einen Bezugsrahmen dar, der es ermöglicht, die Elemente, Strukturen und Prozesse der Planung des IM zu beschreiben.

Die allgemeinen Gestaltungselemente eines Planungssystems sind:

- Planungsträger,
- Planungs- und Kontrollfunktionen,
- Planungsprozesse,
- Pläne,
- Informationsbasis und Verteilungsstruktur der Informationen,
- Verfahren, Methoden, Modelle,
- Struktur (Beziehungen zwischen Elementen des Planungssystems), und
- Regelungen.

In diesem Kapitel werden diese Elemente bezogen auf die Gestaltung und Führung des IM näher erörtert. Aus Sicht der Planungstheorie sind bei der Gestaltung des IM-Prozesses die gleichen Entscheidungen zu treffen wie bei der Gestaltung eines Planungsverfahrens im Allgemeinen (Szyperski und Winand 1980). Diese beziehen sich auf die Ausrichtung des Planungsverfahrens, den Partizipationsgrad und den Formalisierungsgrad. Damit ist festzulegen, auf welche Art und mit welcher Schnelligkeit vorgegangen wird, wie groß das Ausmaß der Vorplanungen ist und welche internen und externen Stellen partizipieren. Grundlage für diese Entscheidungen ist die relative Relevanz von Information und ihrer Genauigkeit und Aktualität für die einzelnen Bereiche im Unternehmen. Welche Vorgehensweise sich für ein Unternehmen am besten eignet, hängt von der Größe des Unternehmens, dem Führungsstil, dem (theoretischen) Sachverstand der Entscheider und der Einbeziehung anderer Verantwortungsträger ab.

8.2.1 IT-Governance Design Framework von Weill und Ross

Das *IT-Governance Design Framework* von Weill und Ross (2004, S. 13) zeigt die Abstimmung zwischen der Unternehmensstrategie bzw. Unternehmensorganisation, den Maßnahmen der IT-Governance sowie den betriebswirtschaftlichen Leistungszielen. Diese sind durch die IT-Organisation, Governance Mechanismen und Metriken festgelegt. Daneben zeigt das Framework, dass IT-Governance auch mit der Steuerung anderer Unternehmensfunktionen, wie z. B. Personal oder Finanzen, abgestimmt werden muss. Das

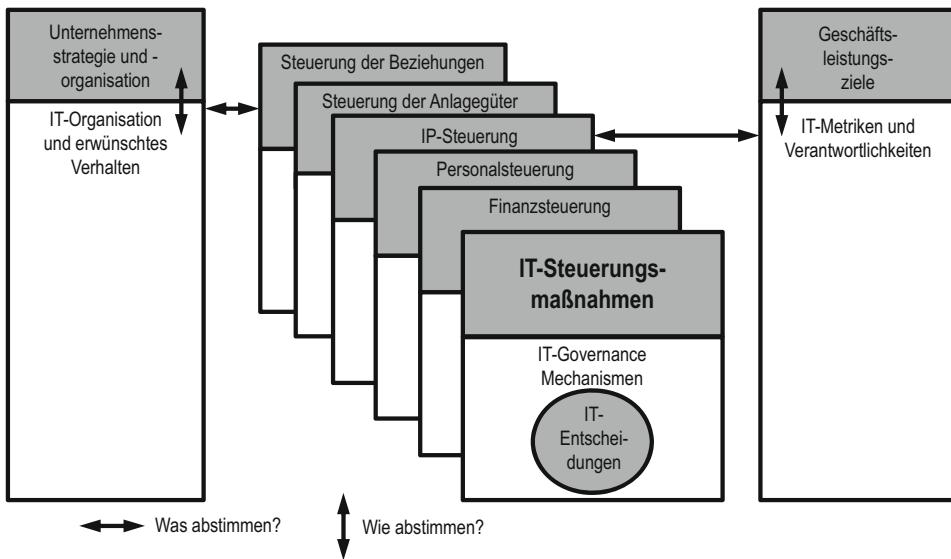


Abb. 8.29 IT-Governance Design Framework (Quelle: In Anlehnung an Weill und Ross 2004, S. 13)

Framework ist bewusst generisch gehalten, so dass es für jedes Unternehmen individuell ausgestaltet werden kann. Abbildung 8.29 zeigt die Struktur des IT-Governance Frameworks. Der IT-Governance Ansatz von Weill und Ross orientiert sich an zwei Fragestellungen (2004, S. 26), die im Folgenden näher erläutert werden.

Welche Entscheidungen müssen getroffen werden?

Nach Weill und Ross (2004, S. 26–49) müssen IT-Entscheidungen in insgesamt fünf unterschiedlichen *IT-Entscheidungsbereichen* getroffen werden: IT-Prinzipien, IT-Architektur, IT-Infrastruktur, IT-Applikationen sowie IT-Investitionen und Priorisierung. In Tab. 8.7 sind die Entscheidungsbereiche definiert und deren Beziehung untereinander dargestellt.

Die IT-Prinzipien haben Auswirkungen auf alle weiteren Entscheidungsbereiche der IT-Governance und sind den eigentlichen IT-Entscheidungen vorgelagert. Sind die IT-Prinzipien nicht eindeutig formuliert, wirkt sich dies auf alle anderen Entscheidungsbereiche aus. Die IT-Architektur überträgt die IT-Prinzipien in Anforderungen an die Integration und Standardisierung, was in einer Roadmap zur Bereitstellung notwendiger IT-Ressourcen mündet. IT-Investitionen und Priorisierung steuern die Übersetzung der IT-Prinzipien in konkrete IS. Entscheidungen über die IT-Infrastruktur und IT-Applikationen können Top-Down von den IT-Prinzipien, der IT-Architektur und den IT-Investitionskriterien abgeleitet werden. In diesem Fall stellt die IT-Infrastruktur die benötigten IT-Ressourcen zur Verfügung, auf die die IT-Applikationen aufbauen. Ebenso entstehen durch neue Geschäftsanforderungen Anforderungen an die IT-Applikationen, welche ihrerseits Anforderungen an die IT-Infrastruktur stellen. Schlussendlich be-

Tab. 8.7 IT-Governance Entscheidungsbereiche (Quelle: In Anlehnung an Weill und Ross 2004, S. 27)

IT-Prinzipien

Vorgaben auf höchster Ebene, wie IT im Unternehmen eingesetzt werden soll

IT-Architektur	IT-Applikationen	IT-Investitionen und Priorisierung
die steuernde Logik für Daten, Anwendungen und Infrastruktur erfasst in einer Reihe von Regeln, Beziehungen und technischen Entscheidungen, um eine erwünschte geschäftliche und technische Standardisierung und Integration zu erreichen	IT-Applikationen Festlegung der betriebswirtschaftlichen Erfordernisse für gekaufte oder intern entwickelte Anwendungen	
	IT-Infrastruktur zentral abgestimmte, gemeinsam genutzte IT Dienste, welche die Basis für die IT Fähigkeiten des Unternehmens bilden	IT-Investitionen und Priorisierung Entscheidungen über die Höhe der Investitionen und den Ort, wo diese getätigten werden, beinhaltet Projekt freigaben und Begründungstechniken

stimmen IT-Investitionen die Auswahl und Finanzierung von IT-Infrastruktur- und IT-Applikationsinitiativen zur Weiterentwicklung der IT-Architektur, welche die IT-Prinzipien und damit auch die übergeordneten Geschäftsprinzipien repräsentiert.

Von wem sind diese Entscheidungen zu treffen?

Zusätzlich zu den fünf IT-Entscheidungsbereichen haben Weill und Ross (2004, S. 27) sechs unterschiedliche *Archetypen* für IT-Entscheidungen identifiziert. Dabei orientieren sie sich an den Staatsformen Monarchie, Feudalismus, Föderalismus, Duopol und Anarchie.

- Bei einer *Geschäftsmonarchie* handelt es sich um den zentralisiertesten Ansatz. Dabei werden die IT-Entscheidungen von der Geschäftsführung oder einer Gruppe von Geschäftsverantwortlichen, manchmal auch zusammen mit dem CIO, unternehmensweit getroffen.
- Bei einer *IT-Monarchie* werden alle IT-Entscheidungen von einem IT-Verantwortlichen oder einer kleinen Gruppe von IT-Verantwortlichen getroffen.
- In einem *föderalen System* arbeiten die Verantwortlichen des Top-Managements (C-Level: CEO, CFO, CIO etc.) und die Verantwortlichen aller anderen Geschäftsbereiche mit der IT-Abteilung zusammen.
- Bei einem *IT-Duopol* arbeitet die IT-Abteilung mit einer Gruppe von Geschäftsverantwortlichen zusammen.
- In einem *feudalen System* treffen alle Geschäftsbereiche ihre eigenen Entscheidungen auf Basis ihrer individuellen Prozessanforderungen.
- Die *Anarchie* ist der dezentralste Ansatz. Hierbei trifft jeder Anwender oder jede kleine Gruppe eigene IT-Entscheidungen.

Tab. 8.8 Beteiligte Unternehmensbereiche in den IT-Governance Archetypen (Quelle: In Anlehnung an Weill und Ross 2004, S. 60)

	Leitende Angestellte (C-Level)	Unternehmens-IT und/oder Geschäftsbereichs-IT	Geschäftsbereichsleiter oder Kerngeschäftsprozessverantwortlicher
Geschäftsmonarchie	×		
IT Monarchie		×	
Feudal			×
Föderal	×	×	×
	×		×
IT Dupol	×	×	
		×	×
Anarchie			

Tabelle 8.8 fasst die beteiligten Unternehmensbereiche bei den IT-Governance Archetypen zusammen.

Das IT-Governance-Referenzmodell **Control Objectives for Information and related Technology**

Control Objectives for Information and related Technology (CobiT) ist ein IT-Governance-Referenzmodell, welches unabhängig von Branche und Unternehmensgröße eingesetzt werden kann und allgemeine sowie internationale anerkannte Grundsätze und Ziele für die IT definiert (Johannsen und Goeken 2007, S. 40). CobiT wurde 1993 von der Information Systems Audit and Control Association (ISACA) eingeführt und wird seit dem Jahr 2000 vom *IT Governance Institute* weiterentwickelt. Seit 2012 liegt CobiT in der fünften Version vor. Die Basispublikationen werden unter www.isaca.org/cobit zur Verfügung gestellt. Der Zweck von CobiT wird vom IT Governance Institute wie folgt beschrieben:

To research, develop, publicise and promote an authoritative, up-to-date, internationally accepted IT governance control framework for adoption by enterprises and day-to-day use by business managers, IT professionals and assurance professionals (IT Governance Institute 2007, S. 9).

In diesem Rahmenwerk wurden insgesamt 36 nationale und internationale Standards aus den Bereichen Qualität, Sicherheit und Revision integriert. CobiT stellt ein generisches Prozessmodell zur Verfügung, welches alle üblicherweise in der IT vorzufindenden Aktivitäten integriert, und soll nicht nur für IT-Manager, sondern insbesondere auch für Manager aus anderen Unternehmensbereichen verständlich sein. Der Fokus bei CobiT liegt auf der Steuerung (was?) und weniger auf der Umsetzung (wie?). Eine ausführliche Beschreibung von CobiT findet sich in Abschn. 9.2.

8.2.2 SOA-Governance

Das Konzept der *serviceorientierten Architekturen* (SOA) steht eng in Verbindung mit verteilten Anwendungen (siehe Abschn. 7.5.2). Durch den Fortschritt der IT und der Standards, welche die Entwicklung von Webservice-basierten Anwendungslandschaften erleichtern, wurde SOA zu einer der bedeutendsten Möglichkeiten, die IT-Landschaften effizient zu gestalten (Riedl et al. 2009). Aufgrund der neuartigen Herausforderungen für die IT-Governance im Kontext einer SOA wird hier ein möglicher Ansatz zur SOA-Governance vorgestellt.

In einer SOA werden unterschiedliche Servicekomponenten zu Prozessen kombiniert (Johannsen und Goeken 2007, S. 191). Diese Servicekomponenten können sich in unterschiedlichen Stadien ihres Lebenszyklus befinden, unterschiedliche Qualitätsmerkmale aufweisen und von unterschiedlichen Lieferanten bereitgestellt werden. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Erweiterung eines technischen Managements von Servicekomponenten um eine fachliche Steuerung. Abbildung 8.30 zeigt, wie flexible Geschäftsprozesse auf flexibel bereitgestellte Services aufbauen.

Ziel der SOA-Governance ist es, die Prinzipien der IT-Governance im Kontext der Corporate Governance auf SOA zu übertragen. Für die SOA-Governance ergeben sich daher zwei Aufgabenbereiche (Johannsen und Goeken 2007, S. 194):

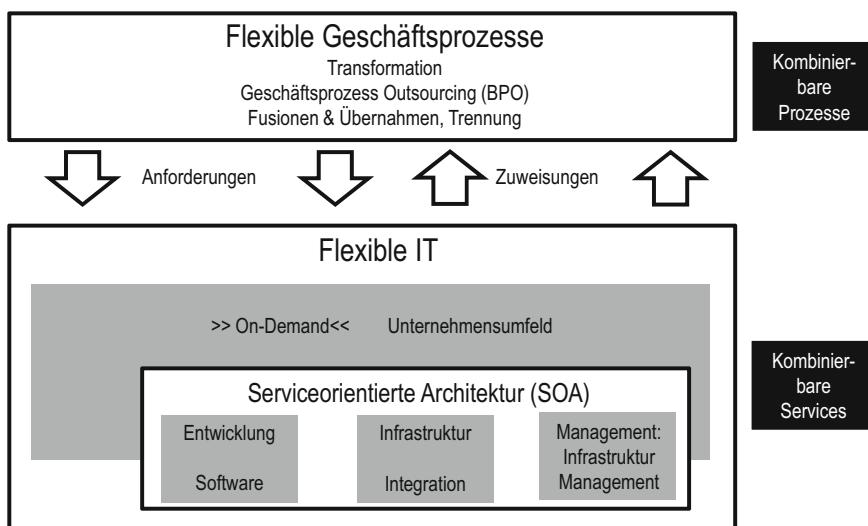


Abb. 8.30 Zusammenspiel zwischen flexiblen Geschäftsprozessen und flexibel bereitgestellten Services (Quelle: Johannsen und Goeken 2007, S. 190)

- *SOA-Conformance*: Hierbei soll ein Unternehmen bei der Planung einer SOA prüfen, inwieweit es organisatorisch, prozessual und technisch auf deren Einführung vorbereitet ist und welche Vorbereitungen noch zu treffen sind.
- *SOA-Lifecycle-Governance*: Dieser Aufgabenbereich ist für den laufenden Betrieb einer SOA relevant. Er erweitert klassische IT-Management Aspekte um langfristige und externe Aspekte der Servicekomponenten.

Eine SOA-Governance legt folgende Aufgaben, Verantwortungsbereiche und Vorgehensweisen fest (Johannsen und Goeken 2007, S. 198):

- Was sind die Aufgaben des Managements der Servicekomponenten?
- Welche Entscheidungswiege sind einzuhalten und welche Methoden sollen angewandt werden?
- Wer trägt die Verantwortung für welche Handlungen?
- Wie wird das Ergebnis gemessen?

Das effiziente Management einer SOA-Umgebung und der Service-Lebenszyklen benötigt Technikkomponenten und Methoden, welche in einer entsprechenden SOA-Governance-Infrastruktur zusammengefasst werden (vgl. Abb. 8.31). Die *Service Registry* ist eine Datenbank, welche den Entwurf, die Bereitstellung sowie das Verwalten von Verträgen, Regeln und Metadaten unterstützt (Johannsen und Goeken 2007, S. 202). Sie liefert die notwendigen Hauptkontrollpunkte für die Umsetzung. Service-Registrierung, Service-Lokalisierung und Service-Bindung stellen die wichtigsten Funktionen einer Registry dar. *Visual Service Modelling und Administration* ist die grafische Modellierung

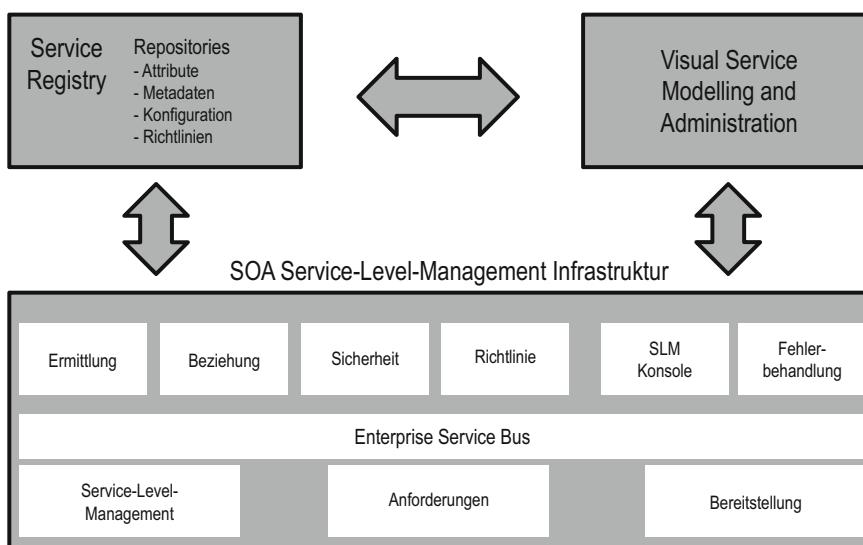


Abb. 8.31 SOA-Governance Infrastruktur (Quelle: In Anlehnung an Kobiels 2006)

und Programmierung eines SOA-Services in allen Stufen des Lebenszyklus mit Hilfe von Techniken, z. B. Unified Modeling Language (UML). *SOA-Service-Level Management Infrastruktur* umfasst das werkzeuggestützte Service-Level Management (SLM). SLM hat das Ziel, die Bereitstellung der Services zu verbessern, in dem es diese definiert, überwacht und stets verbessert (Riedl et al. 2009, S. 3). Idealerweise wird die Steuerung und Fehlerbehandlung von Services zur Laufzeit – z. B. über eine SLM Konsole – erlaubt.

8.2.3 Gestaltung der Informationsmanagement-Strategie

Ein wesentlicher Punkt bei der Gestaltung des IM ist die Festlegung einer *IM-Strategie*. Diese wird aus der Unternehmensstrategie abgeleitet. Strategieentscheidungen können dabei nicht isoliert getroffen werden. Vielmehr müssen verschiedenste Rahmenbedingungen des Kontexts berücksichtigt werden, in den das Gesamtunternehmen und das IM eingebettet sind. Solche Rahmenbedingungen können aus dem Unternehmen selbst (unternehmensintern) oder aus der Unternehmensumwelt (unternehmensextern) stammen. Die Gesamtheit der Rahmenbedingungen bestimmt den Gestaltungsrahmen des IM, innerhalb dessen strategische Entscheidungen getroffen werden können. In einigen Bereichen ist auch eine Rückkopplung möglich, d. h. strategische Entscheidungen des IM beeinflussen wiederum einige Rahmenbedingungen.

Externe Rahmenbedingungen entspringen

- der *Makroumwelt* des Unternehmens: Einfluss auf das IM haben z. B. politische Rahmenbedingungen, gesetzliche Vorschriften wie etwa zum Datenschutz, neue technologische Trends oder Kooperationen mit anderen Unternehmen.
- der *Branche*: Einfluss auf das IM haben die Branchen- und Wettbewerbsstruktur und Faktoren, wie z. B. das Selbstverständnis der Branche, das in der und für die Branche qualifizierte Personal oder neue Informationsbedarfe, die benötigt werden, um mit den Konkurrenten Schritt zu halten.

Interne Rahmenbedingungen entspringen

- der *Unternehmensebene*: Eine Rolle spielen hier z. B. unternehmensweite Festlegungen wie das Leitbild, die Governance-Struktur oder die finanzielle Situation.
- dem *IM selbst*: In der Vergangenheit getroffene Entscheidungen, z. B. zur Wahl von IS oder IKT, sind unter Umständen langfristig bindend.

Umgekehrt können Entscheidungen des IM auf die Rahmenbedingungen wirken und diese eventuell verändern. Beispielsweise können im IM erdachte neue IKT-ermöglichte Geschäftsmodelle die Ziele eines Unternehmens oder sogar die Geschäftsstrategie einer ganzen Branche beeinflussen oder neue Wege der Kommunikation können den Umgang untereinander und damit Arbeitsweise und Leitbild eines Unternehmens verändern. Inwieweit eine solche Rückkoppelung möglich ist, hängt davon ab, inwieweit dem IM im

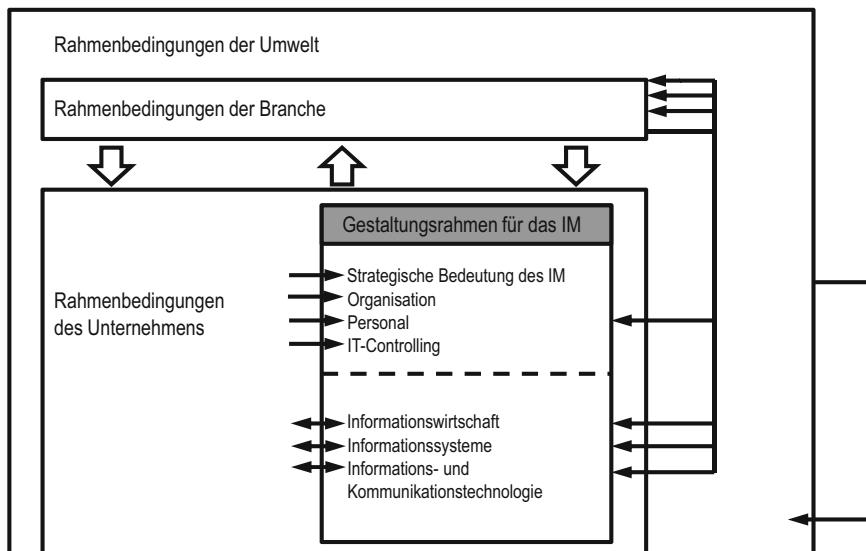


Abb. 8.32 Rahmenbedingungen für die Gestaltung der IM-Strategie (Quelle: Eigene Darstellung)

Unternehmen eine strategische Bedeutung zugemessen wird. Abbildung 8.32 zeigt vereinfacht ausgewählte Wechselwirkungen zwischen IM-Strategie und Rahmenbedingungen. Die zahlreichen Kontextfaktoren, die die IM-Strategie beeinflussen, sind ständigen Änderungen unterworfen, die zum größten Teil schwer vorhersehbar sind: Entscheidungen finden unter Unsicherheit statt. Hinzu kommt eine Wirkungsverzögerung, d. h. die Wirkungen von in der Gegenwart gewählten Strategien zeigen sich erst in naher oder ferner Zukunft und bilden wiederum den Rahmen für künftige Entscheidungen. Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Bereiche des Gestaltungsrahmens aus Abb. 8.32 für das IM kurz erläutert.

Strategische Bedeutung des IM Erster Schritt zur Festlegung der strategischen Bedeutung ist nach Szyperski (1981) die Festlegung einer technico-strategischen Grundhaltung. Die Grundhaltung wird für jeden technikbetroffenen Unternehmensbereich für einen gewissen Zeitraum definiert. Sie dient als Leitlinie, auf die Konzepte, Investitionen, Projekte und operative Pläne gestellt werden. Szyperski (1981, S. 188 f) unterscheidet vier solcher Grundhaltungen:

- *Momentumstrategie*: Die gegenwärtige Verhaltensweise wird beibehalten, da sich aus IM-Sicht kein akuter Handlungsbedarf ergibt. Die IKT-Entwicklung wird intensiv beobachtet.
- *Moderate Entwicklungsstrategie*: Die IKT-Entwicklung ist für das betroffene Unternehmen zwar wichtig, betrifft aber nur Teilespekte ihrer strategischen Position. Die

IKT-Entwicklung wird aufmerksam analysiert. Es werden Studien und Pilotprojekte durchgeführt.

- *Aggressive Entwicklungsstrategie*: Die IKT-Entwicklung für die Sicherung der geschäftlichen Erfolgspotenziale ist von strategischer Wichtigkeit. Merkmal dieser Strategie ist das gezielte Streben, als Anwender an der vordersten, technologischen Front zu operieren und Entwicklungen voranzutreiben.
- *Defensivstrategie*: Ergebnis dieser Strategie ist der Versuch, sich ganz oder teilweise den IKT-Entwicklungen zu entziehen oder den IKT-Einfluss zurückzudrängen.

Bei der Bestimmung des strategischen Gestaltungsrahmens auf dem Gebiet der IKT werden Technikattraktivität und Ressourcenstärke ebenso berücksichtigt wie die Möglichkeiten der Kooperation mit anderen Unternehmen. Technikattraktivität bezeichnet dabei das Potenzial der Kosten- und Leistungswirkungen des Einsatzes von IKT, die Höhe der Bedarfsrelevanz für das Unternehmen sowie die Akzeptanz bzw. das Widerstandsverhalten gegenüber der IKT. Unter Ressourcenstärke versteht man die Summe des Anwenderwissens über Anlagen und Systeme sowie über Nutzung der IKT einerseits und Finanzstärke in Bezug auf Höhe und Kontinuität des IKT-Budgets andererseits (vgl. Abschn. 8.1).

Organisation und Governance Der Rahmen für die Organisation des IM leitet sich von der allgemeinen Organisationsstruktur des Unternehmens ab. Denkbar sind verschiedene Organisationsformen mit unterschiedlich ausgeprägter Zentralisierung, z. B. IM als übergreifender zentraler Bereich, dezentrales IM in jedem Geschäftsbereich oder Mischformen. Damit eng verknüpft ist die Frage nach der Stellung des Chief Information Officers und dessen Kompetenzen (vgl. Abschn. 8.2.5).

Personal Ein wichtiger, strategischer Gesichtspunkt ist die Auswahl und Weiterbildung von Personal. Die Anforderungen an das Personal im IM wandeln und erweitern sich kontinuierlich mit der technologischen Entwicklung. Dadurch entstehenden neuen Geschäftsmöglichkeiten. Vielfach sind interdisziplinäre Kenntnisse gefragt. Die Qualifikation des Personals wird dabei von der Branche sowie von der Personalpolitik des Unternehmens mitgeprägt (vgl. Abschn. 8.6).

IT-Controlling Die Grundsätze für das IT-Controlling werden aus Rahmenbedingungen der Controllingstruktur im Unternehmen abgeleitet. Darunter fallen die Konzeption als zentrales versus dezentrales Controlling und die Frage des grundsätzlichen Selbstverständnisses des Controllings als Steuerung oder Kontrolle. Wird IT-Controlling als Teil des IM selbst gesehen, schwächt sich der Einfluss der generellen Controllingumgebung ab und eine gewisse Selbstständigkeit in der Gestaltung des IT-Controllings ist die Folge (vgl. Abschn. 8.3).

Hauptaufgabe des Managements der IM-Gestaltung ist die Balance zwischen den einzelnen Elementen des IM. Zentral ist dabei die Gestaltung der IM-Prozesse und ihres Zusammenspiels, wie in Abb. 8.33 dargestellt ist.

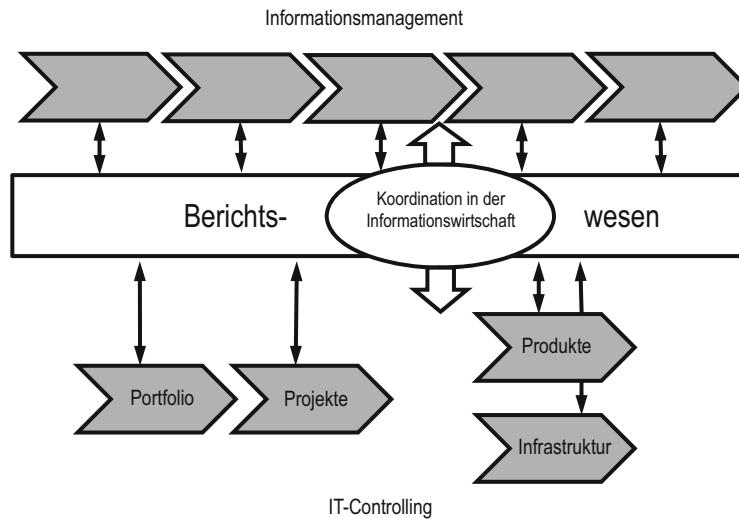


Abb. 8.33 Koordination in der Informationswirtschaft (Quelle: Eigene Darstellung)

Bei der Beantwortung der Frage, wie der Prozess der Gestaltung des IM selbst zu gestalten ist, rücken die Aspekte der Prozesshäufigkeit und des Prozessanstoßes in den Mittelpunkt der Betrachtung. Eine Möglichkeit ist die Durchführung des Gestaltungsprozesses des IM nach einem fest vorgegebenen Zeitraum, z. B. eine Neugestaltung des IM alle fünf Jahre. Naheliegender als diese starre Orientierung an der Zeitachse erscheint es aber, Diskontinuitäten in der Organisation, z. B. im Laufe einer generellen Geschäftsreorganisation, nach gescheiterten Großprojekten, bei Technologiebrüchen oder größeren Marktanteilsverschiebungen, zum Anlass für einen Neuaufwurf des IM-Gestaltungsprozesses zu nehmen. Wesentliches Kriterium für die Notwendigkeit der Umgestaltung ist hierbei die Gesamtstimmigkeit von Unternehmenskultur und organisatorischer Realität im Generellen und den Führungsaufgaben des IM im Speziellen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Management der Gestaltung des IM eine Gestaltungsaufgabe für die Führungsebene par excellence darstellt. Nicht nur die strukturellen und prozessualen Aspekte der Führungsprozesse des IM sind zu gestalten, sondern all dies hat vor dem Hintergrund des umfassenden Wissens über Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung der IKT im Unternehmen zu erfolgen.

8.2.4 Aufbauorganisation und organisatorische Einordnung des Informationsmanagements in Unternehmen

Für die organisatorische Eingliederung des IM in das Unternehmen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Dabei gibt es nicht die eine *richtige* Organisationsform, sondern jede der

Formen kann für ein Unternehmen unterschiedliche Vor- und Nachteile haben. Mit dem Wandel der Bedeutung des IM für ein Unternehmen wandelt sich oft auch die Organisationsform. Der Entscheidung über die genaue Organisationsform geht die Grundsatzfrage voraus, wie stark das IM im Unternehmen zentralisiert oder dezentralisiert werden soll. Hierzu zeigt Tab. 8.9. Determinanten der Zentralisierung bzw. Dezentralisierung einige Tendenzaussagen.

Verfolgt ein Unternehmen beispielsweise das Ziel der Differenzierung seiner Produkte, so ist die IT-Organisation dezentral zu gestalten. Durch wenige Festlegungen können die Freiräume geschaffen werden, welche ein Unternehmen für die Differenzierung benötigt. Ist das Unternehmen hingegen auf die Kostenführerschaft als strategisches Ziel ausgerichtet, so benötigt es eine eher starre Automation und genaue Festlegungen. In diesem Fall ist eine zentrale Organisationsform zu wählen.

Organisatorische Einordnung der IM-Funktion im Unternehmen

Zur Eingliederung des IM in funktional orientierte Unternehmen können vier Grundformen unterschieden werden (vgl. Abb. 8.34).

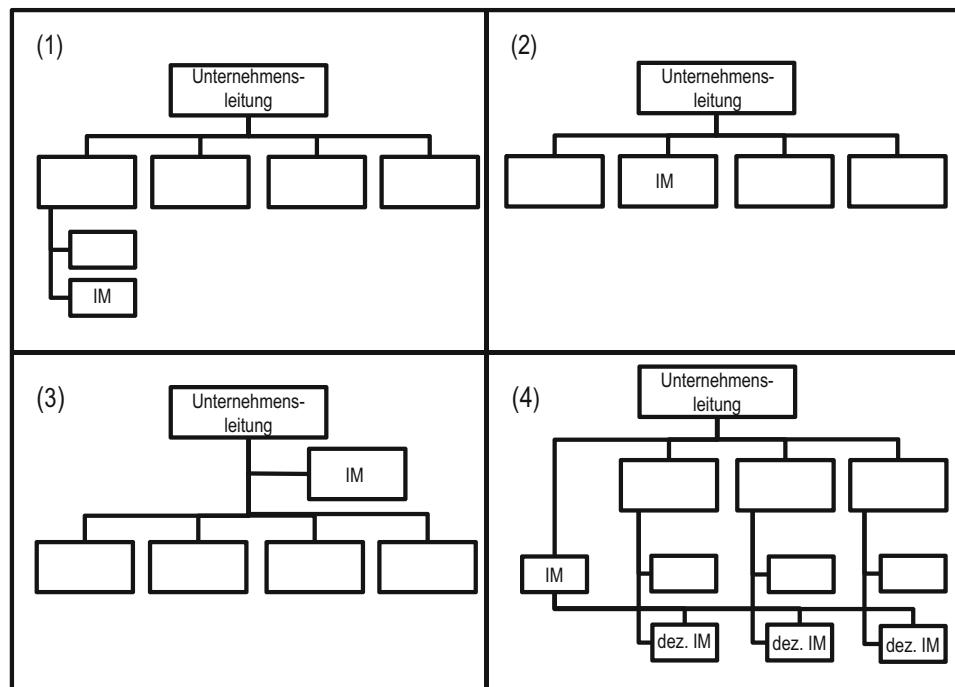


Abb. 8.34 Grundformen der Eingliederung des IM in die Unternehmensorganisation (Quelle: Mertens und Knolmayer 1995, S. 49)

Tab. 8.9 Determinanten der Zentralisierung bzw. Dezentralisierung (Quelle: Mertens et al. 1995, S. 47)

Determinanten	Wirkungsrichtung zur	Erläuterung
Strategische Ausrichtung: Differenzierung	– Dezentralisierung	Wenig innerbetriebliche Festlegungen, um Freiheitsgrade zu schaffen
Kostenführerschaft	– Zentralisierung	Eher starre Automation
Hohes Ziel: Flexibles Eingehen auf Kundenwünsche Überwachung der Kunden- zufriedenheit	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Zentrale IT-Systeme für die Geschäfts- leitung und zugehörige Datenbanken werden benötigt
Unternehmensgröße: – groß – klein	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Überschaubare Verantwortungsbereiche
Internationalisierung	– Dezentralisierung	Berücksichtigung regionaler Besonder- heiten in den IT-Systemen
Organisationsstruktur: – divisional – funktional	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Zur Ergebnisverantwortung der Divisio- nen gehört auch die IT-Verantwortung
Formalisierungsgrad der Organisation: – schwach – stark	– Dezentralisierung – Zentralisierung	z. B. starre Kommunikationswege
Führungsstil: – demokratisch – autoritär	– Dezentralisierung – Zentralisierung	
Produktprogramm: – heterogen – homogen	– Dezentralisierung – Zentralisierung	
Geschichte des IT-Bereichs – Misserfolge – Erfolge	– Dezentralisierung – Zentralisierung	
Hohe Mitarbeiterqualifika- tion erforderlich in: – IT-Anwendungen	– Dezentralisierung	Mehr IT-Verantwortung an die Mitarbei- ter in den FB delegieren, IT kann nicht Spezialisten für alle Anwendungsfelder halten
– Informationstechnik	– Zentralisierung	IT-Spezialisten können im zentralen IT-Bereich besser fortgebildet und aus- gelastet werden
Sicherheitsanforderungen hoch	– Zentralisierung	Wenn wesentliche Beeinträchtigungen des Basisgeschäfts bei Ausfall der IT- Systeme (z. B. bei Fluggesellschaften, Banken) zu erwarten sind, sollen diese zentral redundant gehalten werden

IM als Linieninstanz in einem Hauptbereich (1) Das IM untersteht einem Fachbereich. Dies kann sinnvoll sein, wenn der Schwerpunkt des IM beinahe ausschließlich in einem Fachbereich liegt. Sobald jedoch auch andere Fachbereiche betroffen sind, kann dies zu Konflikten führen. Fraglich ist, ob die Fachkompetenz eines Bereichs ausreicht, um IM-Entscheidungen anderer Bereiche zu treffen.

IM als Hauptbereich (2) Das IM ist eigenständiger Hauptbereich, gleichbedeutend mit anderen Bereichen, wie z. B. Vertrieb oder Produktion. Dies kommt in Betracht, wenn das IM eine sehr hohe Bedeutung hat, wenn beispielsweise nur Informationsprodukte hergestellt werden. Die Aufnahme der Bedürfnisse anderer Fachbereiche und die Durchsetzung der IM-Aufgaben in den Fachbereichen ist jedoch unter Umständen schwerfällig.

IM als Stabsstelle (3) Das IM ist außerhalb der Linie in einer übergreifenden Stabsstelle organisiert. Dadurch entsteht ein enger Kontakt zur Unternehmensleitung. Jedoch hat das IM keine formale Weisungsbefugnis gegenüber den Fachbereichen und kann seine Entscheidungen unter Umständen schwer durchsetzen und nachverfolgen.

IM als Querschnittsfunktion in einer Matrixorganisation (4) In den einzelnen Fachbereichen sind dezentrale IM-Funktionen vorhanden, die von einer übergeordneten Instanz, z. B. einem Lenkungsausschuss, koordiniert werden. Dadurch bestehen sowohl kurze Wege zu den Fachbereichen als auch zur Unternehmensleitung. Diese Form bringt jedoch einen hohen Koordinationsaufwand mit sich.

Die organisatorische Einordnung des IM hat sich mit seiner steigenden Bedeutung verändert. Zu Beginn der Einführung von IT in Unternehmen wurde IT überwiegend im Finanz- und Rechnungswesen eingesetzt, um stark formalisierte, betriebliche Aufgaben zu unterstützen. Daher röhrt der historische Ursprung des IM als Linieninstanz unter dem Finanz- und Rechnungswesen. Mit steigender Durchdringung anderer Unternehmensbereiche wuchs die IT stark an. Oftmals war dieses Wachstum unkontrolliert und führte zu einer Vielzahl unterschiedlicher und isolierter Anwendungssysteme. Die Notwendigkeit zur Integration und Koordination hatte eine Umordnung der IT als Stabsstelle oder eigene Hauptabteilung zur Folge. In jüngerer Zeit wird die Vernetzung der verschiedenen Bereiche und Funktionen oder sogar ganzer Unternehmen immer wichtiger. Die IT muss zunehmend Prozesse durchgängig unterstützen, was einerseits hohe fachliche Kompetenz und andererseits einen Gesamtüberblick der Unternehmensabläufe erfordert. Hierfür bietet sich die Matrixorganisation mit Querschnittsfunktion an. Zentrale und dezentrale Elemente existieren hier nebeneinander. Diese Entwicklung wird von einigen Autoren in Phasenmodellen dargestellt, wie das Modell von Nolan (1979, S. 115 ff.), Rockart (1988, S. 57 ff.) oder Heinrich (2002, S. 41 ff.).

Die wachsende Bedeutung des IM ist nicht alleine an der organisatorischen Verankerung auf einer möglichst hohen Ebene des Unternehmensorganigramms abzulesen, sondern es erfolgt auch ein gewisses Einflussmanagement. Wie in verschiedenen Untersuchungen empirisch bestätigt wurde, wird die Verantwortung für die IT- oder IM-Funktion

zumeist auf der zweiten Ebene im Unternehmen angesiedelt, während sich die erste Ebene (Vorstand oder Geschäftsführer) und die vierte Ebene (Gruppenleiter) eher selten für das IM verantwortlich fühlen. Untersuchungen hierzu finden sich z. B. in Streicher (1988), Applegate und Elam (1992), CSC (2001) und Gottschalk (1998, 2000).

Aufbauorganisation innerhalb einer IT-Abteilung

Neben der organisatorischen Einordnung der IM-Funktion im Unternehmen stellt sich auch die Frage der Aufbauorganisation innerhalb der IT-Abteilung. Die Aufbauorganisation ist das statische Gerüst einer IT-Organisation, das die interne Arbeits(ver)teilung auf einzelne Einheiten, aber auch das Beziehungsgerüst zwischen diesen festlegt. Aufbau- und Ablauforganisation bilden gemeinsam die Organisationsstruktur des Unternehmens, die sich in geplanten, formalen und dauerhaft angelegten Regelungen manifestiert. Die Trennung der Organisationslehre in Aufbau- und Ablauforganisation hat analytischen Charakter. Während die *Aufbauorganisation* den Rahmen dafür festlegt, wer welche Aufgabe wahrnimmt, erfolgt mit der Festlegung der *Ablauforganisation* die dynamische Ausgestaltung, also wann, wo und wie oft etwas erfolgt.

In Abb. 8.35 ist dargestellt, wie sich die IM-bezogenen Aufgaben organisatorisch zusammenführen lassen, die in einer traditionellen Gliederung der IT-Abteilung, der Abteilung Organisation und Verwaltung und der technischen Abteilung zugeordnet wurden. Durch die Vielfältigkeit der Aufgaben des IM wird klar, dass im Informationszeitalter zentrale und dezentrale Elemente nebeneinander existieren, wodurch sich für das IM sowohl die Koordination dezentraler Elemente als auch die zentrale Gestaltung, Planung und Kontrolle übergreifender IM-Aspekte ergibt.

Abbildung 8.36 zeigt einen idealtypischen Vorschlag für die Aufbauorganisation einer IT-Abteilung. Als Stabsstellen sind die Aufgaben des IT-Controllings, der IT-Planung, des Datenschutzes sowie der Schulungen organisiert, da diese querschnittlich in sämtlichen Abteilungen anzufinden sind. In einer allgemeinen Abteilung werden Fragen der Aufbau- und Ablauforganisation sowie der Büroautomation und -kommunikation geklärt. Die Abteilungen Technologieplanung/-steuerung, Systementwicklung und -wartung sowie Betrieb richten sich am Lebenszyklus eines IS aus.

Die mögliche Struktur einer kleinen IT-Abteilung ist in Abb. 8.37 dargestellt, die sich in zwei Hauptaufgabenbereiche einteilen lässt: Zum einen der Betrieb und zum anderen die Auswahl und Anpassung der in kleinen Unternehmen hauptsächlich verwendeten Standard-Software. Mitarbeiter anderer Funktions- und Geschäftsbereiche, die ebenfalls Kompetenzen der IT-Abteilung wahrnehmen, sind hier nicht abgebildet. Beispielsweise könnte der Leiter des Rechnungs- und Finanzwesens ebenfalls für Finanzbuchhaltungs- und Fakturierungsprogramme verantwortlich sein.

Die in Umfang und Komplexität mit der Unternehmensgröße wachsenden Aufgaben der IT-Funktion im Unternehmen können zu einer Aufbauorganisation führen, wie sie in Abb. 8.38 dargestellt ist.

Der Leiter der IT-Abteilung trägt die Verantwortung für seinen Bereich, vertritt das IM in oder gegenüber der Geschäftsleitung und wird von Planungs- und Controllingstäben unterstützt. Unterhalb der Leitungsfunktion des IM ist eine Zweiteilung vorzufinden, in der

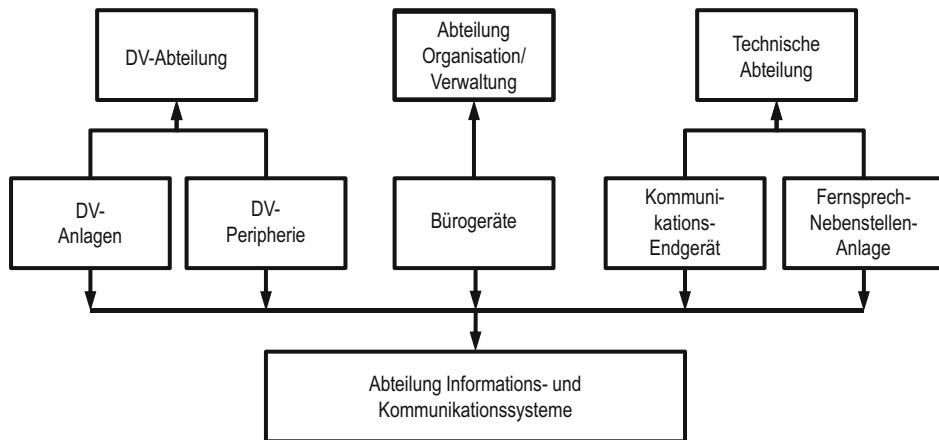


Abb. 8.35 Traditionelle Zuordnung der Aufgaben des IM (Quelle: In Anlehnung an Groß 1985b, S. 62)

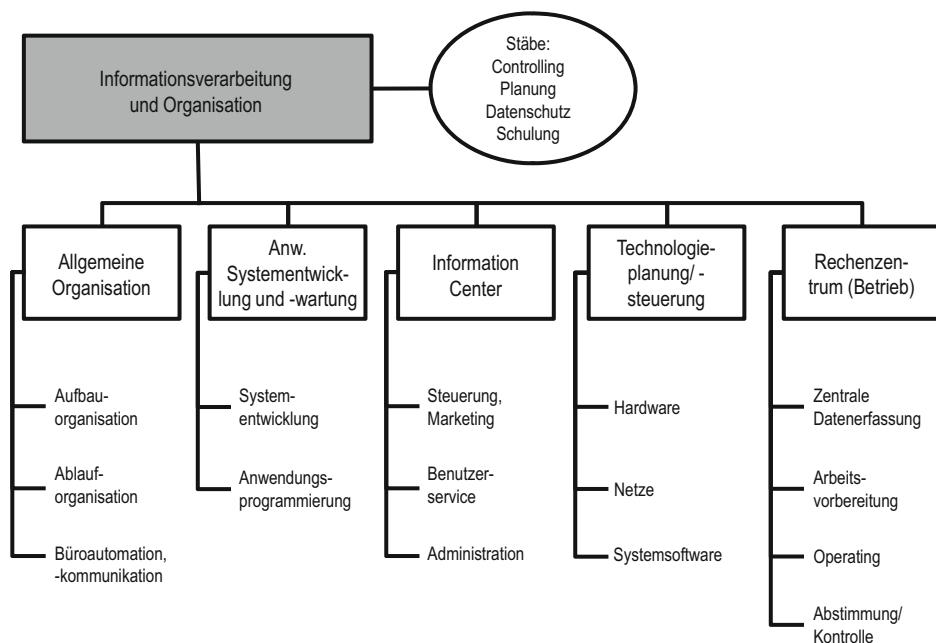


Abb. 8.36 Aufbauorganisation der IT-Abteilung (Quelle: Heilmann 1990, S. 695)

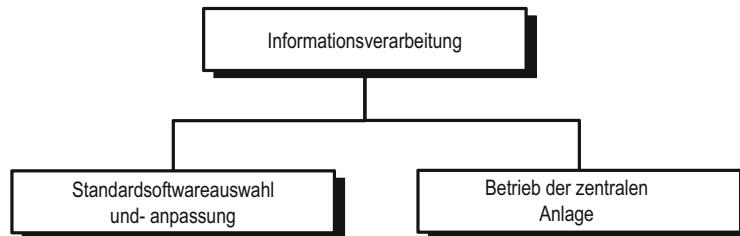


Abb. 8.37 Beispielhafte Aufbauorganisation einer kleinen IT-Abteilung (Quelle: In Anlehnung an Heilmann 1990, S. 697)

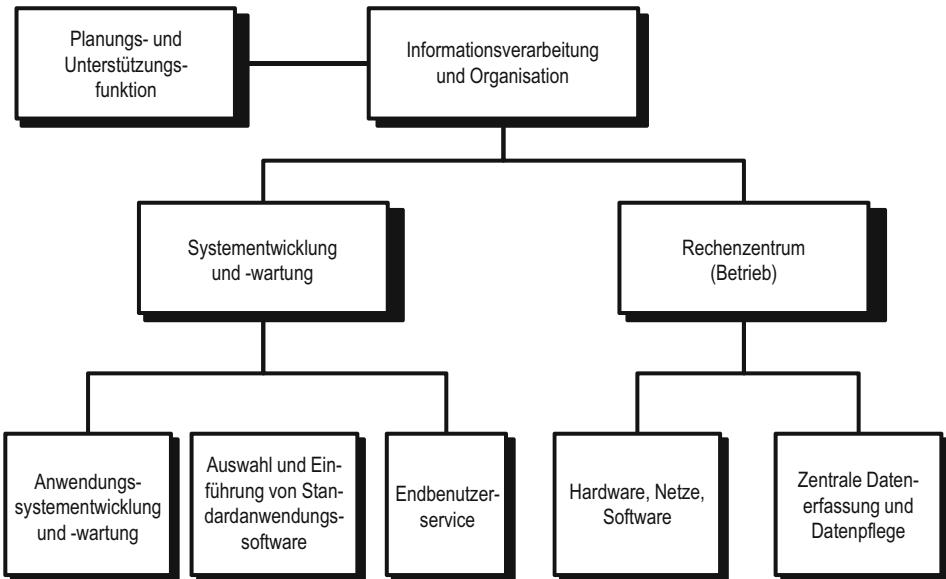


Abb. 8.38 Beispielhafte Aufbauorganisation einer mittleren IT-Abteilung (Quelle: Heilmann 1990, S. 696)

Systeme entwickelt und gewartet werden und das Rechenzentrum betrieben wird. In den Bereich der Anwendungssystembetreuung fallen sowohl Eigenentwicklungen als auch die Verwendung von Standard-Software. Im Gegensatz zu eigenen Entwicklungen liegt der Schwerpunkt bei Standard-Software auf der Auswahl, der Einführung und dem Endbenutzerservice. Der Betrieb des Rechenzentrums umfasst die gesamte IT-Infrastruktur von der Hardware über die Netze bis zur System-Software. Je nach Größe des Unternehmens und des Rechenzentrums sind hier noch sehr viel komplexere, aufbauorganisatorische Lösungen denkbar. Bei der Durchsicht von Organigrammen zeigt sich, dass in vielen Organisationen zwischen dem *IT-Betrieb* (HW-Planung, Operating, Datenerfassung, Systembetreuung usw.) und der *Systementwicklung* (Systemplanung, Programmierung, Wartung

Tab. 8.10 Aufgaben eines Information Centers (Quelle: In Anlehnung an Knolmayer 1988, S. 140 ff., Heilmann 1990, S. 692 und Mertens und Knolmayer 1998, S. 69)

Steuerung der individuellen Datenverarbeitung (IDV)	<ul style="list-style-type: none"> – Standardisierung der eingesetzten Hardware und Software – Standardisierung von Vorgehensweisen bei der Anwendungsentwicklung – Steuerung und Kontrolle des Datenaustausches – Erteilung und Verwaltung von Zugriffsberechtigungen – Kostenverrechnung für erbrachte Leistungen – Beurteilung der Eignung bestimmter Projekte für IDV
Service für Endbenutzer	<ul style="list-style-type: none"> – Beratung bei der Auswahl geeigneter Hardware und Software – Unterstützung bei der Beschaffung, Installation und Wartung von Hardware, Software und Verbrauchsmaterial – Nutzerschulungen – Bereitstellung von Kopien aller zentralen Datenbestände – Beratung bei auftretenden Problemen, z. B. bei der Fehlersuche – Vertretung der Endbenutzerinteressen gegenüber der IT-Abteilung
Marketingaktivitäten für die individuelle Datenverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> – Werbung für das Konzept der IDV – Durchführung und Betreuung von Pilotprojekten – Publikation von erfolgreichen IT-Projekten – Organisation und Förderung des Erfahrungsaustausches zwischen Endbenutzern
Technisch-administrative Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> – Allgemeine Marktbeobachtungen, Test, Auswahl und zentrale Beschaffung von Hardware, Software und Software-Tools – Bereitstellung von Methoden zur Beschaffung von Daten aus internen und externen Quellen – Kostenermittlung und Verrechnung – Koordinationsaufgaben zwischen Information Center und traditioneller IT

usw.) unterschieden wird. Dies erklärt sich z. T. dadurch, dass die Aufgabengliederung bis vor wenigen Jahren vor allem aus Entwicklung, Wartung und Betrieb bestand. Durch den Wandel von der Daten- zur Informationsverarbeitung kommen aber ständig neue Beratungs- und Unterstützungsaufgaben, z. B. externe Informationsdienste, hinzu. Viele dieser Aufgaben können durch ein *Information Center* übernommen werden, das im Zuge der Entwicklung weg von großen zentralen Rechenzentren und hin zu endbenutzerorientierten, dezentraleren Strukturen als Endbenutzerservicekonzept immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Mit dem Schlagwort *Information Center* verbinden sich die Gedanken der „Hilfe zur Selbsthilfe der Benutzer“ und der Wandel von einer „Bringschuld“ des Rechenzentrums hin zur „Holschuld“ der Fachabteilungen. Das Konzept des *Information Centers* hat in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre einen großen Popularitätsaufschwung erfahren und sich inzwischen durchgesetzt. Die Aufgaben des *Information Centers* sind im Überblick in Tab. 8.10. Aufgaben eines *Information Centers* dargestellt.

Abbildung 8.39 stellt ein Beispiel für eine IT-Organisation dar und zeigt den Aufbau der IT-Abteilung der Prüfungs- und Beratungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers. Dem CIO als Stabsstelle unterstellt sind die Abteilungen IT-Beschaffung, IT-Controlling

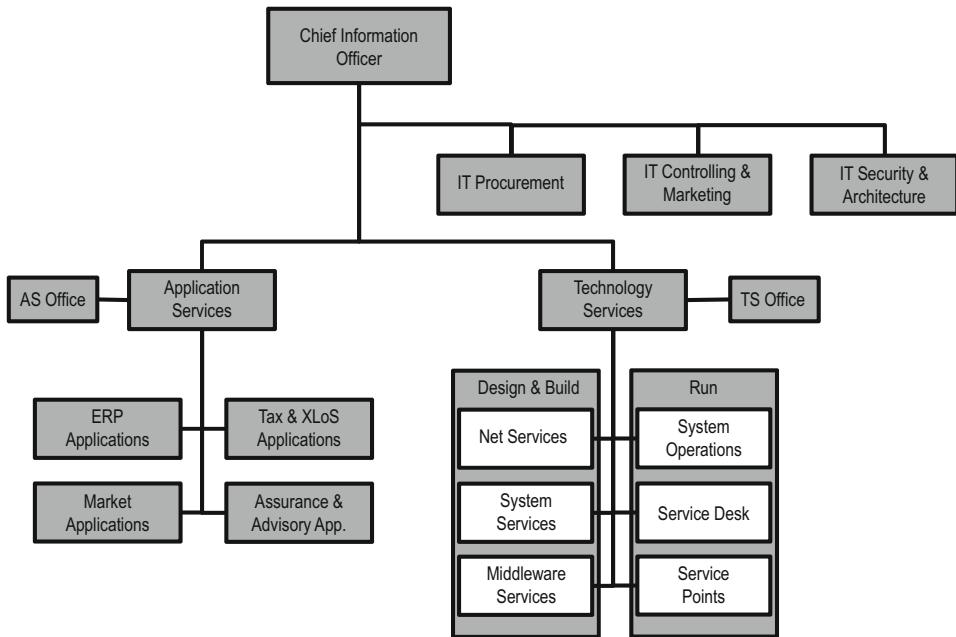


Abb. 8.39 Beispiel für die IT-Organisation bei PricewaterhouseCoopers (Quelle: Fröhlich und Glasner 2007, S. 283)

& Marketing sowie Sicherheit & Architekturmanagement. Zudem gliedert sich die IT-Abteilung in eine Abteilung für Anwendungs-Services sowie eine für Technologie-Services.

Aufbauorganisation des IM im Konzern

Die Aufbauorganisation des IM im Konzern ist weitaus komplizierter, da zu entscheiden ist, welche Fachleute bzw. Instanzen nur auf Konzernhauptverwaltungsebene, auf Tochtergesellschaftsebene oder auf beiden Ebenen vorhanden sein sollen. Auf Konzernebene können IM-Instanzen führende, koordinierende und beratende Tätigkeiten ausüben. Geht es um IM-Aktivitäten, die die Konzernleitung als solche unterstützen, handelt es sich um Tätigkeiten, für die IM-Instanzen des Konzerns die Führung übernehmen. Koordinierende Tätigkeiten sind durchzuführen, wenn Aktivitäten, die nicht in allen Tochtergesellschaften durchgeführt werden müssen, anfallen, Doppelarbeit jedoch vermieden werden soll. Müssen neue Aufgaben in den Tochtergesellschaften, vor allem in ihrer Anfangsphase, durch hochqualifizierte Spezialisten unterstützt werden, bietet sich eine beratende Tätigkeit durch Spezialisten des Konzerns an (Mertens 1985, S. 13 f.; Mertens und Knolmayer 1998, S. 54 ff.).

User Help Desks

Eine wesentliche Fragestellung bei der Aufbauorganisation ist, in welchem Ausmaß der Benutzer-Support eine Kernaufgabe des IT-Bereichs ist und wie diese im Umfang weiter wachsende Aufgabe gestaltet werden soll. Als eine Umsetzungsmöglichkeit haben sich User Help Desks (UHD) etabliert (Knolmayer 1996, S. 7 ff.), die die laufenden Fragen der Anwender zentral beantworten. UHD sind die zentrale Anlaufstelle für Endanwender bei Problemen mit ihrer IT (CCTA 2000). Der UHD kommuniziert Standards und Vorgaben der IT-Abteilung im Unternehmen, da er direkten Kontakt zu den Endanwendern hat. Außerdem ermöglicht er der IT-Abteilung gebündelte Rückmeldungen zu regelmäßig auftretenden, technischen Problemen oder Wünschen der Endanwender.

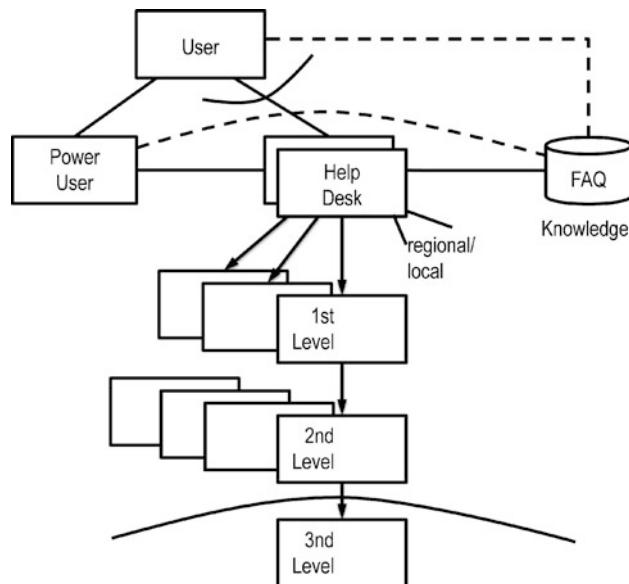
- Ein **Help-Desk** oder **User-Help-Desk (UHD)** ist ein Anfragesystem, das Probleme von (IKT-)Nutzern entgegennimmt, sammelt und bei der Beantwortung entweder durch Angabe des Aufbewahrungsortes bzw. durch Bereitstellung der benötigten Information oder durch Weiterleitung an den zuständigen Experten hilft (Schubert und Back-Hock 1996, S. 55).

Daneben existieren Definitionen, die Help-Desk-Systeme auf die Schnittstelle Kunden-Unternehmen zur Bearbeitung von Kundenproblemen beziehen (Schröder 1993, S. 280). Im Folgenden sind nun *Merkmale*, die einem Helpdesk zugeordnet werden, aufgeführt (vgl. Göker und Roth-Berghofer 1999, S. 134; Knapp 1999, S. 1; Lehner und Lüders 2000, S. 2; Thomas und Steele 1996, S. 37; Wooten 2001, S. 5):

- Ein Helpdesk erfüllt Unterstützungsfunctionen (Supportfunktionen) für seine Kunden.
- Gegenstand des Supports sind Produkte und Dienstleistungen.
- Der Helpdesk dient als eine zentrale Anlaufstelle für Fragen und Probleme (single point of contact).
- Der Helpdesk stellt eine organisatorische Einheit innerhalb eines Unternehmens dar.
- Ein Helpdesk ist lösungsorientiert. Das Ziel ist die effiziente und effektive Beantwortung von Fragen bzw. Lösung von Problemen.
- Dezentralisierte Helpdesks können über mehrere Standorte verteilt sein, ohne dass dies für Benutzer erkennbar sein muss.

Eine Möglichkeit der Arbeitsteilung innerhalb des Benutzer-Supports stellt das *mehrstufige UHD*-Konzept dar (vgl. Abb. 8.40). In Abhängigkeit von der Komplexität der zu unterstützenden Anfrage wird das Problem an fachlich kompetentere Organisationseinheiten und Personenkreise weitergereicht (Knolmayer 1996, S. 16). Dieses Konzept ist bei sehr heterogenen Benutzeranforderungen sinnvoll. Einfache Anfragen werden zunächst durch einen besonders versierten Benutzer (Power User) beantwortet oder an Datenbanken oder Webseiten gerichtet, die Antworten auf Frequently Asked Questions (FAQs) bereithalten. Erst danach werden sie zum *First-Level*-Personenkreis (frontline support, Hotline) weitergeleitet, der die erste Stufe bildet. Dieser ist für den direkten Kontakt

Abb. 8.40 Mehrstufiges User-Help-Desk-Konzept (Quelle: Eigene Darstellung)



mit dem Anwender verantwortlich und ist in der Lage, einfache oder wiederkehrende Probleme aufgrund des zentralisierten Wissens sofort zu lösen. Kann der First-Level-Support das Problem nicht beheben, leitet er es an Spezialisten auf der nächsten Ebene (Second-Level-Support) weiter. Der Second-Level-Support besteht aus Personen, die dem Aufgabenbereich des Information Centers angehören oder die für bestimmte Problembeziehungen einen Expertenstatus innerhalb des Unternehmens innehaben. Diese sind häufig auf bestimmte Teilbereiche spezialisiert, oftmals qualifizierter als die Mitarbeiter des First-Levels und besitzen die nötige methodische und fachliche Kompetenz, um komplexe Probleme lösen zu können. Sie erfüllen jedoch meist noch andere Aufgaben innerhalb des Unternehmens und sind im Gegensatz zu den Mitarbeitern des First-Level-Supports nicht Vollzeit für den Helpdesk tätig.

Der *Third-Level-Support* besteht aus internen (z. B. aus der F&E-Abteilung) und externen (z. B. Lieferanten, System-Berater, Schulungsfirmen etc.) Experten. Hier laufen nur noch wenige komplexe Probleme auf. Häufig ist dieser Teil der Supportstruktur in andere Abteilungen (z. B. Entwicklungsabteilung) oder externe Unternehmen ausgelagert.

Business Intelligence Competence Center

Mit der wachsenden Bedeutung von Business Intelligence (BI) hat sich neben der Etablierung eines Information Centers oder User Help Desks in der Praxis die Einrichtung eines Business Intelligence Competence Centers (BICC) als erfolgversprechend herausgestellt. BICC als single point of contact können den Nutzen von Business-Intelligence-Lösungen erheblich verbessern. Ein BICC kann folgende Funktionen erfüllen:

- Modellieren, Transformieren und Sammeln von Daten,
- Historisieren und Synchronisieren von Daten,
- Bereitstellen von IT-Plattform und -Werkzeugen,
- Analyse von Daten und Vorgabe von Standardberichten,
- Vorhersagen und Durchführen von Data Mining, und
- Steuern und Durchführen der operativen BI.

Mit diesen Funktionen erleichtert ein BICC die Organisation einer Data Governance, die Auswahl eines geeigneten Werkzeugportfolios, die Koordination der Schulungsmaßnahmen und des Wissensaustauschs zwischen Fachbereichen. Organisatorisch kann ein BICC in unterschiedlichsten Unternehmensbereichen organisiert sein, z. B. in der zentralen IT-Abteilung, unter dem Vorstand als Stabsstelle oder als virtuelle Stabsstelle (Baars et al. 2009; Seidler et al. 2012).

8.2.5 Der CIO als Aufgabenträger des Informationsmanagements

► **Chief Information Officer (CIO)** ist die Berufsbezeichnung für eine Person/Führungskraft, die verantwortlich ist für die Informationstechnik und Anwendungen, die die Unternehmensziele unterstützen.

Der Begriff des *Chief Information Officer* (CIO) kommt aus dem anglo-amerikanischen Sprachraum und steht für die Top-Position der IT im Vorstand (Sackarendt 2003, S. 175). Der Begriff ist jedoch sehr unscharf definiert und wird in unterschiedlichen Ländern mit unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten in Zusammenhang gebracht. In den USA ist der CIO meist nur für das IM zuständig. In Deutschland hingegen erfolgt oft eine Vermischung mit anderen Bereichen wie Unternehmensentwicklung, Controlling und Finanzen. Dies liegt auch an den unterschiedlichen Führungssystemen. Bei dem in den USA vorherrschenden *Direktorialprinzip* liegt die Macht beim Chief Executive Officer (CEO), während das deutsche *Kollegialprinzip*, das für Aktiengesellschaften vorgeschrieben ist (vgl. §§ 76 II, 77 I AktG), die Mitglieder als gleichberechtigt versteht (vgl. Heinzl 2001, S. 411). In Deutschland wird der CIO teilweise als Leiter der IT-Abteilung, IS- oder IV-Leiter oder als Informationsmanager bezeichnet. Schulz-Wolfgramm (2003, S. 143 f.) nennt ihn Corporate Information Officer oder IT-Chef. Nach Heinzl (2001, S. 410 f.) gibt es jedoch nur wenige oberste Leitungsinstanzen, die für IKT zuständig sind und CIO heißen. Die Übertragung des amerikanischen Konzepts auf deutsche Unternehmen ist aufgrund struktureller und kultureller Konstellationen nur teilweise möglich.

Der Begriff CIO tauchte erstmals in den 1980er Jahren auf. Die Grundlagen für das *Information Resource Management* (IRM) stammen von Horton (1979), der diesen Begriff um 1980 geprägt hat (siehe Abschn. 4.1). Er war der Meinung, dass Information eine Ressource wie Arbeit und Kapital ist und deshalb auch so behandelt werden sollte. Dazu ist ein Management der Informationen und der IT nötig, was die Aufgabe des CIO

ist. Seither haben sich die Aufgaben und Anforderungen an den CIO und damit auch das Berufsbild verändert. Die Entwicklung kann wie folgt beschrieben werden: *Vom Abteilungsleiter Rechenzentrum zum Innovationsmanager im Vorstand*. Die IT wurde noch vor wenigen Jahren als unterstützende Funktion für die Geschäftstätigkeit gesehen. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der IT für die Geschäftstätigkeit und der starken Durchdringung von IT in den Geschäftsprozessen gilt der CIO mittlerweile in vielen Fällen als wichtiges Mitglied des Unternehmensmanagements (vgl. Grohmann 2003, S. 20), das u. a. strategische und taktische Aufgaben zu erfüllen hat. Gleichzeitig wird von Seiten des übrigen Vorstands jedoch zunehmend eine Darlegung des Wertbeitrags der IT eingefordert (Hearn und O'Connell 2007, S. 3). Ross und Feeny (1999, S. 385 ff) weisen darauf hin, dass der CIO die beste Gelegenheit hat, das Unternehmen auf oberster Ebene zu beeinflussen. Seine Rolle hat sich im Laufe der Jahre entwickelt und sein Ansehen ist in den Jahren gestiegen (Reich und Nelson 2003, S. 28).

In vielen Unternehmen ist der CIO direkt dem CEO unterstellt, in anderen ist er Mitglied der Geschäftsleitung. Eine Übersicht über Studien, die untersuchen, an wen der CIO berichtet, liefern Daum et al. (2004). Buhl et al. (2001, S. 408) sehen den CIO im Management mit der Planung, Steuerung und Kontrolle von Aktivitäten, Funktionen und Ressourcen im Zusammenhang mit den Objekten Information, Informationssysteme und Informations- und Kommunikationstechnik betraut, ähnlich den Aufgaben eines Chief Financial Officer (CFO) und Chief Human Resources Officer (CHRO) für die Ressourcen Kapital und Personal. Ob der CIO Mitglied des Vorstands ist, hängt wesentlich von der Größe und Organisationsform des Unternehmens, der Dynamik der Geschäftsfelder, der Geschäftsprozesse und der Bedeutung der IT für die Geschäftsprozesse ab (Reich und Nelson 2003, S. 29; Werner 2001).

Zu den vielfältigen *Aufgaben eines CIO* gehört u. a. die Ausrichtung der IT auf die Unternehmensstrategie und die Entwicklung einer IT-Infrastruktur. Nach Penzel (2001, S. 409) gibt es drei Kernaufgaben:

- Setzen, Implementieren und Aktualisieren von Software- und Hardware-Architekturen und -standards, um die hohe Vernetzung der IKT im Unternehmen zu akzeptablen Kosten sicherzustellen,
- regelmäßige Priorisierung neuer Anwendungen, Steuerungs- und Controllingprozesse sowie übergreifendes Wissen und Erfahrung, und
- übergreifende Hilfe, wenn einzelne Abteilungen auf Probleme stoßen, die sie nicht bewältigen können.

Die Aufgaben eines CIOs können gemäß einer Aufgabenanalyse in strategische, administrative und operative Aufgaben unterteilt werden. Bei der empirischen Studie von Lischka stellte sich heraus, dass die strategischen Aufgaben mit mehr als der Hälfte deutlich überwiegen, gefolgt von den administrativen Aufgaben. Die operativen Aufgaben der CIOs hingegen spielen nur eine untergeordnete Rolle (Lischka 2002, S. 32 ff.).

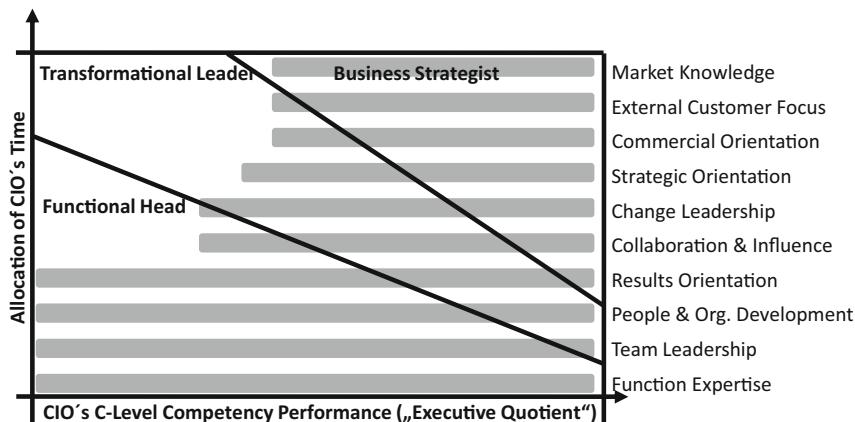


Abb. 8.41 Future State CIO Model (Quelle: In Anlehnung an Mathews 2007, S. 60)

Ist der CIO insgesamt sehr intensiv in die Strategieentwicklung des Unternehmens eingebunden, verschieben sich die genannten Bereiche in die Richtung der allgemeinen Managementaufgaben. Der Center for CIO Leadership (2008, S. 3) nennt vier große Schwerpunkte für den strategisch ausgerichteten CIO: Führung, Unternehmensstrategie und -prozesse, Innovation und Wachstum sowie Organisation und Talent Management. Der CIO erkennt die Potenziale der IT für bestehende und neue Geschäftsmodelle, kommuniziert sie und setzt sie auf der Vorstandsebene um. Die gezielte und verständliche Kommunikation des CIO in der Führungsebene gewann in den vergangenen Jahren mehr und mehr an Bedeutung (Murphy 2000; Tagliavini et al. 2003; Vogel 2007). Prewitt und Ware (2006, S. 8) befragten mehr als 500 IT-Leiter zu ihren wichtigsten Aufgabenstellungen und Anforderungen. Dabei stellte sich die Fähigkeit, effektiv zu kommunizieren, als wichtigste persönliche Eigenschaft heraus.

In Bezug auf die *Anforderungen* an den CIO und das Qualifikationsprofil sind folgende Fähigkeiten wichtig: Der CIO sollte ein Planer und Koordinator mit Mitarbeiter-Führungsqualitäten sein, um seine Mitarbeiter zu betreuen und zu motivieren und komplexe Abstimmungsprozesse innerhalb des Unternehmens zu führen. Wichtig dabei sind Sozial-, Management- und Strategiekompetenzen.

Aus der Sicht des CIO Executive Council (Mathews 2007) ist die Höhe der Kompetenz (Competency Performance) eine wichtige Grundlage für den zukünftigen CIO. Erst ein Höchstmaß an Kompetenz in den Themenfeldern des *Functional Head* und des *Transformational Leaders* ermöglichen es dem CIO, die in diesen Bereichen benötigten Ressourcen zu verringern um sich hin zum *Business Strategist* entwickeln zu können (vgl. Abb. 8.41).

Aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Anforderungen bildet sich besonders von Seiten des CEO oftmals ein hoher Erwartungsdruck an den CIO. „Ich erwarte Wunder. Aber ich bin auch bereit, sehr viel Geld dafür auszugeben“ (CIO 2002), äußerte sich Peter

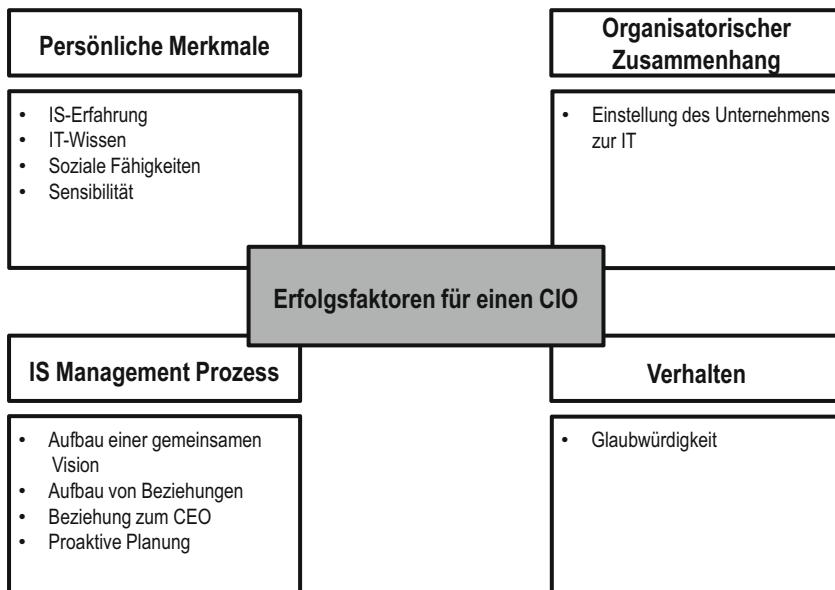


Abb. 8.42 Erfolgsfaktoren für einen CIO (Quelle: In Anlehnung an Earl 1996a, S. 475)

Záboji als damaliger CEO des Telekomunternehmens Tenovis beispielhaft für den hohen Anspruch der Geschäftsführung. Gartner formuliert die Anforderungen als Einfluss auf die Wertschöpfung: „Being different is easy. Making a difference is a challenge. Executives expect IT to make the difference in their business strategies“ (Gartner 2008, S. 4).

Werner (2001, S. 410) sieht den CIO im Gesamtunternehmen als Change Manager, Meinungsbildner und -führer, der Anstöße für neue Entwicklungen veranlasst, vorantreibt und verwirklicht. Der CIO begleitet, ermöglicht und unterstützt die Weiterentwicklung des Unternehmens als Einheit und ist Wissensvermittler. Er besitzt die Fähigkeit zu interdisziplinärem Denken in Systemen, in globalen und fachübergreifenden Zusammenhängen. Dazu ist ein ausgezeichnetes methodisches und technisches Wissen notwendig. Er ist eine integrierende Person mit einem hohen Maß an Realitätssinn und wirtschaftlichem Denken und Handeln. Er ist Gestalter, Unternehmensberater, interner Dienstleister und Wissensmanager und nutzt als Experte die Möglichkeiten und kennt die Chancen und Risiken der IS-Systeme. Des Weiteren besitzt er gute Kommunikationsfähigkeiten.

Earl (1996a, S. 464 ff.) nennt zehn kritische Erfolgsfaktoren für das Überleben des CIO in seiner Position. Diese sind in Abb. 8.42 dargestellt. Danach ist eine Mischung von technischen und Managementfähigkeiten nötig. Insbesondere das Knüpfen von Beziehungen, das Verhältnis zum CEO, die Sensibilität, soziale Kompetenz, die proaktive IS-Planung und das Aufbauen einer gemeinsamen erfordern vom CIO die Fähigkeiten eines Politikers. Andererseits erfordern die Glaubwürdigkeit, das IT-Wissen und die Erfahrung, dass der CIO fähig ist, die benötigten Informationen zu liefern.

Ein weiteres Ergebnis dieser Studie sind die vier *Rollen*, die ein CIO wahrnehmen muss. Danach sollte ein CIO ein *Visionär*, *Taktiker*, *Lieferant* und eine *Person* sein, der Beziehungen aufbaut (Für weitere Studien zum CIO vgl. bspw. A.T. Kearney 2005; Center for CIO Leadership 2008; Earl und Feeny 1994; Gartner 2008; Stephens und Ledbetter 1992).

Zudem benötigt der CIO die Fähigkeit zur *ambidextrous leadership*. Dies bedeutet, dass er zum einen sich in seinem alltäglichen Geschäft auskennen, zum anderen aber gleichzeitig fortwährend nach Verbesserungen und Innovationen suchen muss. Er benötigt somit auf der einen Seite Fähigkeiten, das Unternehmen auf dem bestehenden Markt mit den bestehenden Produkten im Wettbewerb bestehen zu lassen – hier sind Kosten, Effizienz und inkrementelle Innovationen im Fokus. Auf der anderen Seite muss er jedoch auch neue Produkte und Services hervorbringen – in diesem Fall bilden Schnelligkeit, Flexibilität und radikale Innovationen eine Schlüsselrolle (Raisch und Birkinshaw 2008; Rosing et al. 2011; Tushman und O'Reilly 1996).

Die Rolle des CIOs innerhalb der Organisation des IM als koordinierte Dezentralisierung kann anhand folgendem Vergleich eines Orchesters und seines Dirigenten gut beschrieben werden: Der CIO ist der Dirigent und Koordinator und die einzelnen Einheiten des Unternehmens die Musiker. Beim Orchester gibt der Dirigent das Stück vor, das gespielt wird. Durch das Dirigieren und das Vorgeben des Taktes hält er die einzelnen Spieler zusammen, korrigiert Fehler und sorgt für ein perfektes Klangerebnis, auf das sie selbst stolz und die Zuhörer begeistert sein können. Trotzdem spielt jedes Instrument seine eigene Stimme und damit eine Rolle, für die es verantwortlich ist. Einzelne Musiker wie bspw. die erste Geige haben eine Solostimme.

Die Rolle des CIOs ist diesem Beispiel sehr ähnlich. Er gibt die generelle Ausrichtung der IT vor und passt diese an die Schnittstellen zu den Kunden und Lieferanten an, so wie der Dirigent das Stück für den entsprechenden Anlass und die Zuhörerschaft auswählt. Durch seine Vorgaben und Standards hält er die dezentralen Einheiten zusammen und weiß sie auf Schwachstellen und Probleme hin. Die einzelnen Unternehmenseinheiten sind wie die Instrumentengruppen für die operative Umsetzung der Vorgaben eigenverantwortlich und führen diese entsprechend dem eigenen Können aus. Einzelne dezentrale Einheiten (Solisten) können Sonderrollen vom CIO zugewiesen bekommen. Nur so können alle gemeinsam mit der Unternehmensleitung ein zukunftsorientiertes IM erarbeiten, umsetzen und die sich daraus ergebenden Vorteile nutzen. Dies ist in Abb. 8.43 veranschaulicht.

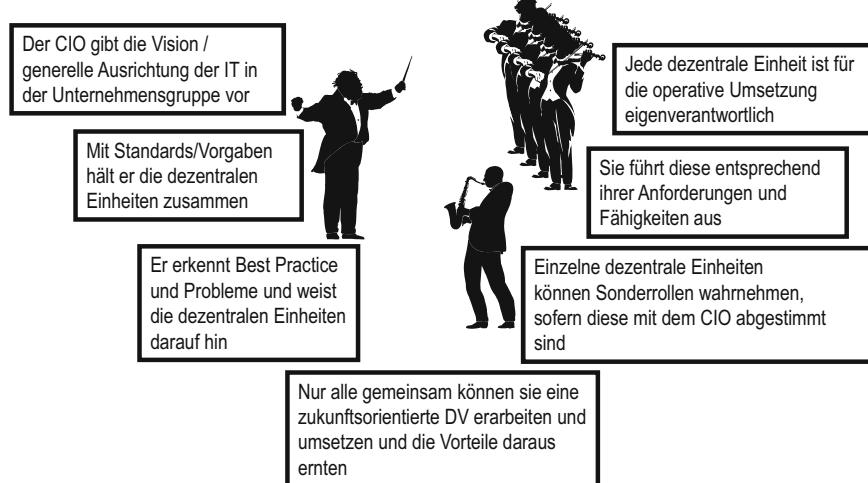


Abb. 8.43 Rolle und Aufgaben des CIOs (Quelle: Eigene Darstellung)

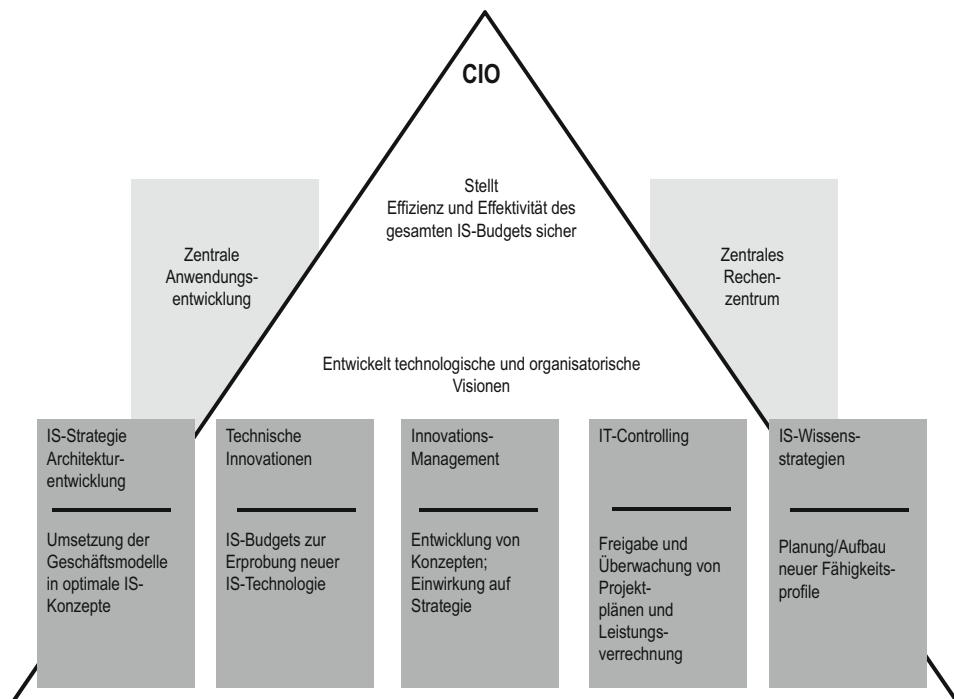


Abb. 8.44 Selbstverständnis eines CIOs (Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 8.44 veranschaulicht das Selbstverständnis des CIOs. Danach stellt der CIO die Effizienz und Effektivität des gesamten IS-Budgets sicher und entwickelt technologische und organisatorische Visionen. Er beaufsichtigt die IS-Strategie, Technologie-Innovationen, das Innovationsmanagement, das IT-Controlling sowie IS-Wissensstrategien. Zur Seite stehen ihm dabei die zentrale Anwendungsentwicklung und das zentrale Rechenzentrum.

Nicht selten werden jedoch CIOs aus Sicht des CEOs oder der übrigen Mitglieder der Unternehmensführung den gestellten Anforderungen an Strategieentwicklung, Kommunikationskompetenz oder Führungsverhalten nicht gerecht (Levinson 2004; Staudt 2003). Die Konsequenzen von unzureichender Kommunikation präsentiert eine Studie von Deloitte (Sohn 2007). Danach fühlt sich ein Großteil der befragten Vorstände über die aktuelle IT-Strategie schlecht informiert. Die meisten Befragten räumen der IT-Strategie eine hohe Bedeutung ein – verbunden mit der Notwendigkeit, diese im Vorstand zu diskutieren. Jedoch ist diese Diskussion bei nur jedem zehnten Befragten Teil der aktuellen Agenda. Darüber hinaus berichtet jede vierte befragte Führungskraft über große Schwierigkeiten des IT-Verantwortlichen, technische Vorhaben verständlich darzustellen.

Aufgaben, Berufsbezeichnung und organisatorische Einordnung des CIOs variieren abhängig vom jeweiligen Unternehmen. Die erforderlichen Fähigkeiten und die Erfolgsfaktoren sind jedoch sehr ähnlich. In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass ein CIO sowohl ein Verständnis für den IT- als auch den Unternehmensbereich braucht (Center for CIO Leadership 2008; Gartner 2008; Hearn und O'Connell 2007; Ross und Feeny 1999, S. 400; Staudt 2003).

Ob der zukünftige CIO eher zurückkehrt zum *Bereitsteller von Technologie* oder aufsteigt zum *Geschäftsgestalter*, hängt aus der Sicht von Capgemini insbesondere von zwei Dimensionen ab: Einerseits von der eigenen Qualifikation, der bisherigen Erfahrung und den Interessen für das Management, andererseits von den Möglichkeiten des Unternehmens, die IT intensiv in die Wertschöpfung einzubeziehen (Michels und Pölzl o.J.). Zukünftig wird es jedoch für den CIO immer wichtiger, Fähigkeiten des *ambidextrous leadership* innezuhaben (Rosing et al. 2011).

8.3 IT-Controlling

Die Frage nach der Bedeutung des IT-Controllings, also nach dem ob, wird heute kaum mehr gestellt. Vielmehr interessiert das wie, also die Umsetzung und organisatorische Einbettung in den Unternehmenskontext (Krcmar und Schwertsik 2009, S. 432). Daher liegt der Schwerpunkt auf der Weiterentwicklung bestehender Ansätze, Methoden sowie Techniken und deren Ausgestaltung für unterschiedlichste Domänen. Damit eng verknüpft steht das IT-Controlling vor der Herausforderung, mit den vorhandenen Instrumenten sinnvolle Aussagen zur Erfassung und Bewertung des IT-Wert- oder Nutzenbeitrags ableiten zu können.

Folgende Fragestellungen sind von besonderem Interesse:

- Worin liegen die zentralen Herausforderungen bei der Ermittlung der Produktivität der IT?
- Welche Ansätze eignen sich zur Strukturierung des Wert- bzw. Nutzenbegriffs der IT und wie unterscheiden sich diese?
- Mit welchen Verfahren und Methoden kann der Wert- bzw. Nutzenbeitrag der IT aufgeschlüsselt und sinnvoll bewertet werden?
- Welchen Einfluss haben diese Verfahren und Methoden zur Nutzenbewertung von IT-Investitionen auf das Entscheidungsverhalten von IT-Verantwortlichen?
- Wie soll das Controlling der Anwendungssysteme und der Infrastruktur organisatorisch gestaltet werden?
- Welche Ziele verfolgt das IT-Controlling in Bezug auf Führungsaufgaben des IM?
- Wie kann ein IT-Controllingkonzept im Unternehmen gestaltet werden, d. h. wie ist das IT-Controlling in die strategischen Ziele und Planungen des Unternehmens eingebunden?
- Warum stellt das IM-Benchmarking ein geeignetes Steuerungsinstrument für die Analyse und Verbesserung der Leistungsfähigkeit der IT dar und welche Ansätze gibt es?

8.3.1 Wertbegriff der IT im Unternehmen

Der Einsatz von IT kann als Entscheidungsproblem formuliert werden. Dabei stellt sich die Frage nach einer geeigneten Zielgröße. Zum Wertbegriff der IT gibt es zwar umfangreiche Forschungsarbeiten zu verschiedenen Bewertungsverfahren und -methoden von IS – oftmals unter dem Begriff *Benefits Management* zusammengefasst, der Wertbegriff an sich ist dagegen eher selten Gegenstand und wird meistens axiomatisch vorausgesetzt (Bannister und Remenyi 2000, S. 232). Aus diesem Grund soll, ehe verschiedene Bewertungsverfahren in den darauffolgenden Kapiteln beschrieben und systematisiert werden, der Wertbegriff der IT genauer diskutiert werden. Dabei erfolgt die Darstellung und Vermittlung des Wertbegriffs vor dem Hintergrund, eine Entscheidungsgrundlage für IT-Investitionen zu schaffen.

Betrachtet man das Beispiel eines Computer Aided Design-Systems (CAD-Systems), wird deutlich, dass der Wertbegriff eng an die kontextabhängige Zielvorstellung eines Entscheidungsträgers gebunden ist. Während das CAD-System für ein Produktionsunternehmen einen hohen Wert aufweisen kann, hat dieses für ein Handelsunternehmen höchstwahrscheinlich keinen direkten Wert. Diese Wertempfindungen wirken sich beispielsweise auf die Entscheidung über IT-Investitionen und deren Nutzenbewertung aus. Der Wertbegriff wird dabei in Literatur und Praxis in der Regel mit dem Terminus Nutzen gleichgesetzt.

► **Der Wert oder Nutzen einer IT-Investition** lässt sich unter den gegebenen Aspekten aus Sicht eines Wirtschaftssubjekts als die subjektive Zusammenfassung der positiven und negativen Zielbeiträge, die die Eigenschaften (Attribute) einer IT-Investition oder deren Effekte auf die Diskurswelt stifteten, definieren.

Häufig sind allerdings auch die nutzenstiftenden Attribute einer IT-Investition oder deren Wirkungen selbst gemeint, wenn vom Nutzen einer IT-Investition oder von Nutzenkategorien gesprochen wird. Attribute oder deren Wirkungen, die einen negativen Zielbeitrag liefern, werden häufig als Kosten bezeichnet. Diese dürfen jedoch nicht in einem kostenrechnerischen Sinn verstanden werden.

Der Nutzen ist ein komplexes Konstrukt, das in seinem eigentlichen Sinne nur dimensionslos messbar ist. Unter einem quantitativ messbaren Nutzen werden Attribute einer IT-Investition verstanden, die oder deren Wirkungen zumindest kardinal messbar sind, wie z. B. die Antwortzeit eines Systems oder die Reduzierung der Prozessdurchlaufzeit durch ein System. Ein monetär messbares Attribut ist selber oder durch seine Wirkungen in Geldeinheiten messbar, z. B. die Lizenzkosten von Software, die Kosten für Hardware oder die Umsatzsteigerungen durch gesteigerte Kundenzufriedenheit. Negative monetäre Wirkungen treten als Kosten (im kostenrechnerischen Sinne), Auszahlungen oder Aufwendungen und positive Wirkungen als Erlöse, Einzahlungen oder Einnahmen auf. Unter einem qualitativen Nutzen einer IT-Investition werden Attribute verstanden, deren Ausprägungen oder Wirkungen nicht direkt messbar sind, wie z. B. die durch die IT-Investition bewirkte Kundenzufriedenheit oder die bessere Handhabbarkeit eines Systems durch die zugrunde liegende Farbwahl der Dialogelemente. Dabei sollte nicht übersehen werden, dass auch nicht direkt messbare Attribute oder deren Wirkungen eventuell durch andere Attribute operationalisiert werden können. Beispielsweise könnte die Kundenzufriedenheit über die Anzahl an Wiederholungskäufen operationalisiert werden.

Nimmt man einen neoklassischen Standpunkt ein und sieht die Vermögensmehrung der Unternehmenseigentümer als das einzige Ziel eines Unternehmens an, so muss jedes aus Unternehmenssicht nutzenstiftende Attribut einer IT-Investition prinzipiell durch seine monetären Wirkungen messbar sein. Denn im neoklassischen Weltbild sorgt der Markt- und Preismechanismus dafür, dass sich aus Sicht der Eigentümer wertschaffende oder wertvernichtende Attribute einer IT-Investition in monetären Größen widerspiegeln. Die rein finanzwirtschaftliche Perspektive weist den Vorteil auf, dass sich der Wert einer IT-Investition aus Unternehmenssicht, bei geeigneten Annahmen, unabhängig von den konkreten Zielvorstellungen einzelner Wirtschaftssubjekte bestimmen lässt. Eine Berücksichtigung nicht monetär messbarer Wirkungen oder Attribute einer IT-Investition ist bei dieser Sichtweise nur ein Hilfskonstrukt, um schwer abzuschätzende, monetäre Wirkungen zu operationalisieren.

Diese rein finanzwirtschaftliche und neoklassische Ansicht muss in mehrfacher Hinsicht kritisiert werden. Zum einen ist es unmöglich, den monetären Effekt von jedem nutzenstiftenden Attribut einer IT-Investition zu bestimmen, da eine Reihe gleichzeitig interagierender und intervenierender Variablen wirken. Diese Kritik bezieht sich auf die Mess- und Zuordnungsproblematik und kann deshalb die finanzwirtschaftliche Sichtweise nicht widerlegen. Zum anderen kann diese Ansicht theoretisch und empirisch kritisiert werden. Es ist umstritten, welche Ziele Unternehmen verfolgen oder verfolgen sollten: Unternehmen können neben dem finanzwirtschaftlichen Ziel weitere Ziele haben. Daraus kann ein komplexes Zielsystem resultieren. Unter dieser Prämisse treten auch nicht

monetär messbare Nutzenkategorien auf (vgl. Ward und Daniel 2006, S. 107 f.). Solche nicht-monetären Einflüsse auf die Bewertung des Nutzens lassen sich unter dem Begriff der Kontextfaktoren zusammenfassen. Ward und Daniel (2006, S. 277 ff.) definieren hierzu den Branchenbezug, Stakeholderstrukturen, Organisationsformen oder Produktportfoliostrukturen. Deren jeweilige Ausprägung bestimmt den wahrgenommenen Nutzenbeitrag von IT-Investitionen.

Ein weiterer Aspekt bei der Betrachtung des Werts bzw. des Nutzens von IT-Investitionen ist die zeitliche Dimension. Der Nutzen kann nur auf Basis der zum Zeitpunkt der Bewertung vorhandenen Informationen erfasst werden. Bei der Bewertung *ex ante* spielt beispielsweise die Risikobetrachtung eine zentrale Rolle, während dies bei der Bewertung *ex post* prinzipiell unerheblich ist.

Zusammenfassend lässt sich zum Wert- bzw. Nutzenbegriff konstatieren:

- Es ist wichtig, Klarheit über den Wert- bzw. Nutzenbegriff und damit über die Zielvorstellungen herzustellen. Nur dann ist eine rationale und nachvollziehbare Entscheidung möglich.
- Der Wert bzw. Nutzen setzt sich aus positiven und negativen Zielbeiträgen zusammen, die durch die Attribute einer IT-Investition oder deren Wirkung entstehen.
- Der Wert bzw. Nutzen von IT-Investitionen hängt von den Zielvorstellungen und den zugrunde liegenden Kontextfaktoren ab.
- Eine Wert- bzw. Nutzenzuweisung erfolgt immer unter Berücksichtigung der vorhandenen Informationen und ist deshalb nicht zeitinvariant. Daher kann der Wert bzw. Nutzen mitunter stark von Risikoeinflüssen bedingt werden.

8.3.1.1 IT und Produktivität

Häufig wird der Wert- bzw. Nutzenbegriff von IT-Investitionen mit den Begriffen Produktivität, Effizienz und Effektivität verbunden. Ausgangspunkt bildet die zugrunde gelegte Produktionsmöglichkeitenkurve, welche die möglichen Gütermengenkombinationen von Produkten oder Dienstleistungen unter Einsatz der vorhandenen Ressourcen aufzeigt. Die Produktivität misst dabei einen mengenmäßigen Output im Verhältnis zu dem hierfür notwendigen mengenmäßigen Ressourceneinsatz. Der Begriff Effizienz bedeutet, auf der Produktionsmöglichkeitenkurve zu produzieren, d. h. bei gegebener Ressourcenausstattung den maximalen Output zu produzieren. Das führt idealerweise zu Produktivitätssteigerungen. Diese bedeuten aber per se noch keinen volkswirtschaftlichen Wertzuwachs, der letztendlich erst aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage entsteht. Wird das Produktbündel auf der Produktionsmöglichkeitenkurve produziert, das für die Nachfrager den Nutzen maximiert, wird von Effektivität gesprochen. Erst auf dieser Ebene ergibt sich ein Wertzuwachs. Es zeigt sich also, dass Produktivitätssteigerungen nicht unbedingt immer ein sinnvoller Maßstab für den Wertzuwachs sind, der durch den Einsatz von IT entsteht.

Darüber hinaus besteht eine erhebliche Messproblematik, weil für den Nachweis von Produktivitätssteigerungen sowohl der Input als auch der Output, wie z. B. Produktqua-

lität oder Variantenvielfalt, auf einer Mengenebene gemessen werden müssen. Werden hierfür hilfsweise monetäre Größen, wie z. B. Gewinn oder Umsatz, verwendet, ergeben sich Markt- und Umverteilungseffekte über den Preismechanismus, so dass letztendlich oftmals nicht die Produktivität gemessen wird. Hinzu kommt eine dynamische Messproblematik. Durch Anlaufschwierigkeiten bei der Einführung von IS kann es Verzögerungen bei der Realisierung von Produktivitätssteigerungen geben. So können sich Produktivitäts effekte, bedingt durch Lerneffekte bei allen Markakteuren, erst nach einer bestimmten Anlaufzeit, die durch einen erhöhten Koordinationsaufwand gekennzeichnet ist, bemerkbar machen.

Neben der Messproblematik der Produktivität muss berücksichtigt werden, dass der Wirkungszusammenhang zwischen IT und Produktivität äußerst komplex ist. Zudem würde die Reduktion auf einen Black-Box-Ansatz, mit dem der Sachverhalt nur in einem sehr stark eingegrenzten Ausschnitt betrachtet wird, eine Reihe relevanter Variablen unberücksichtigt lassen. So ist der Einsatz von IT neben der Strategiebildung, Innovatio nen und der Reorganisation von Prozessen meist nur ein Teil des notwendigen Maßnahmenbündels zur Steigerung der Produktivität eines Unternehmens (vgl. Ward und Daniel 2006, S. 176 ff.). In einer McKinsey-Studie (McKinsey 2001) wurde der Zusammenhang zwischen dem Produktivitätswachstum und dem Zuwachs der IKT-Kapitalintensität in unterschiedlichen Wirtschaftssektoren der USA von 1995 bis 2000 untersucht. Bei der Betrachtung der sechs wachstumsstärksten Sektoren (Einzelhandel, Großhandel, Wertpapierhandel, Telekommunikation, Halbleiterindustrie und Computerproduktion) zeigt sich, dass der IT-Einsatz zu erheblichen Produktivitätszuwächsen führt. Beispielhaft wird der Online-Handel von Wertpapieren angeführt, bei dem der kundenbezogene Arbeitsaufwand im Vergleich zur bisherigen Abwicklung nur noch ein Zehntel beträgt. Dennoch wird argumentiert, dass der erfolgreiche Einsatz der IT in ebenso hohem Maße von flankierenden Faktoren abhängt, die außerhalb des IT-Bereichs angesiedelt sind. Hierzu gehört im Zuge des Online-Wertpapierhandels z. B. die Schaffung geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen. In den meisten Branchen ist der IT-Einsatz nur ein Faktor bei der Reorganisation von Prozessen und Realisation von Geschäftsinnovationen (McKinsey 2001, S. 4).

Folglich muss bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen IT-Einsatz, IT- Investition und daraus resultierender Produktivität eine differenzierte Betrachtung herangezogen werden. Abbildung 8.45 verdeutlicht dies. Der Nachweis eines direkten Zusammenhangs zwischen IT-Einsatz und Produktivität ist in den meisten Fällen problematisch. Erst die Abstimmung des IT-Einsatzes mit Unternehmensstrategie und Geschäftsprozessen ist ausschlaggebend, um tatsächlich einen IT-Wertbeitrag zum Unternehmenserfolg zu erzielen (Wigand et al. 1998). Eine Wirkung des IT-Einsatzes kann daher nur über ihren strategischen Beitrag und die Nutzung ihrer Potenziale bei der Gestaltung von Geschäftsprozessen auf die Produktivität erreicht werden. Die Fragestellung bei der Untersuchung des *IT-Wertbeitrags* ist daher neu zu formulieren: Welchen Beitrag leistet ein Geschäftsprozess zum Unternehmenserfolg und welchen Wert- bzw. Nutzenbeitrag kann der IT-Einsatz für diesen Geschäftsprozess liefern?

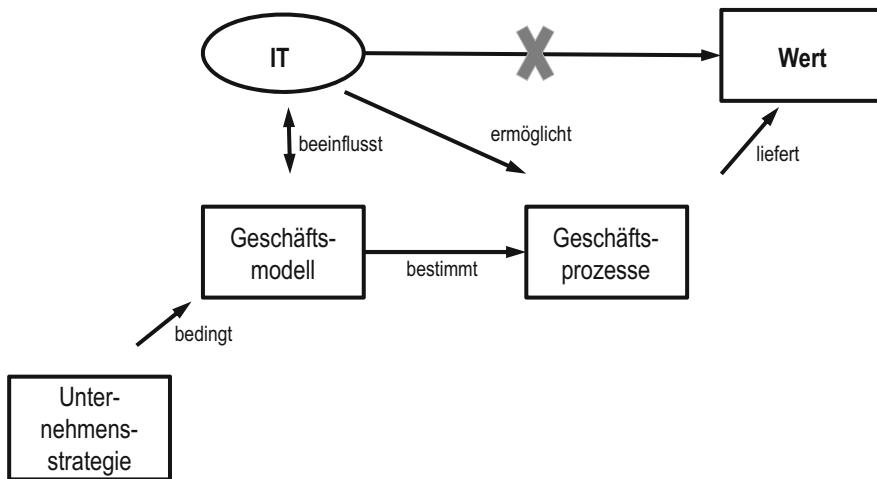


Abb. 8.45 Wirkungszusammenhänge des Einsatzes von IT und Unternehmenserfolg (Quelle: In Anlehnung an Wigand et al. 1998, S. 159)

Die Diskussion über den Zusammenhang von IT-Einsatz, IT-Investition und Produktivität wird in der wissenschaftlichen und praktischen Literatur häufig unter dem Begriff *Produktivitätsparadoxon* der IT zusammengefasst. So formulierte Solow (1987, S. 36) die Aussage: „Computer tauchen überall auf, nur nicht in Produktivitäts-Statistiken“.

► Die Hypothese des **Produktivitätsparadoxons** besagt, dass kein positiver Zusammenhang zwischen IT-Investitionen und der Produktivität auf volkswirtschaftlicher oder betrieblicher Ebene besteht.

Ein Vergleich existierender Studien über die Produktivität der IT, vorwiegend aus dem Bereich der angloamerikanischen Management Information Systems- (MIS-) Forschung, ergibt insgesamt noch keine eindeutige Aussage bezüglich der Überwindung des Produktivitätsparadoxons (Für einen Überblick über vorhandene Untersuchungen vgl. z. B. Potthof 1998, S. 57 ff.; Weitzendorf 2000, S. 19 ff.). Es ist jedoch grundsätzlich festzustellen, dass jüngere Studien einen positiven Zusammenhang bestätigen (vgl. Brynjolfsson und Hitt 2000; Farrell 2003).

Potthof (1998) setzt sich in einer Meta-Studie mit dem Zusammenhang zwischen dem IT-Finanzmitteleinsatz als Input und den Wirkungen auf den Unternehmenserfolg als Output bei 49 Untersuchungen auseinander. Zusammenfassend identifiziert er fünf Ergebniskategorien (deutlich negativer, leicht negativer, kein, positiver und deutlich positiver Zusammenhang), in die sich die Entwicklungen der jeweiligen betrachteten Erfolgskennzahlen einordnen lassen. Wenngleich den Studien unterschiedliche Ansätze zugrunde liegen und die Aussagefähigkeit einiger Untersuchungen aufgrund unzureichender Methodik, Datenbasis und Beachtung komplexer Wirkungszusammenhänge eingeschränkt werden

muss, können auf einer aggregierten Ebene einige Aussagen getroffen werden. Signifikant ist die Tatsache, dass nur eine Studie für die IT einen deutlich negativen und drei einen leicht negativen Zusammenhang zum wirtschaftlichen Erfolg feststellen. In zwölf Studien konnte kein Zusammenhang zur abhängigen Variable nachgewiesen werden. Bei 26, also der Mehrzahl der Studien, wurden jedoch positive Ergebnisse und in sieben Fällen sogar deutlich positive Ergebnisse ermittelt.

8.3.1.2 Ansätze zur Kategorisierung der Kosten und des Nutzens von IT-Investitionen

Um Bewertungen von IT-Investitionen durchführen zu können, müssen zunächst die Nutzenkategorien bestimmt werden. Dabei wird festgelegt, in welchen Bereichen der Nutzenbeitrag zu ermitteln ist und welche Zielsetzungen damit verfolgt werden. Darauf aufbauend kann der Nutzen messbar gemacht werden. Je nach Anwendungsfall und Sichtweise lassen sich unterschiedliche Nutzenkategorisierungen finden. Eine umfassende Abhandlung enthält Geier und Krcmar (1999). Handelt es sich beispielsweise um arbeitsteilige Systeme auf Basis von Austauschbeziehungen, so eignet sich der Transaktionskostenansatz zur Untersuchung der Wirkungen einer IT-Investition. Effekte aus dieser Sicht sind die Beseitigung von Informationsungleichgewichten oder die Senkung der Transaktionskosten. Er konzentriert sich ähnlich dem prozessorientierten Ansatz auf „Reibungsverluste“ (Hanker 1990, S. 332).

Das *Wie* des IT-Einsatzes ist ebenso eine technische Frage. Im Planungsregelkreis stehen jedoch die betriebswirtschaftlichen Regler über den technischen. Konkret würde ein durch technische Probleme verteuertes IT-Projekt nicht allein dadurch zu Ende geführt, indem die technischen Schwierigkeiten gelöst werden, sondern nur dann, wenn weiterhin die betriebswirtschaftlichen Ziele erreichbar sind.

Entscheidungen über IT-Investitionen generieren ebenso wie andere betriebswirtschaftliche Entscheidungen positive und negative Zielbeiträge. Diese gilt es einander gegenüberzustellen. Während sich einige monetäre Wirkungen noch relativ einfach über die einzelnen Kostenarten oder Auszahlungen bestimmen lassen, ist ein Großteil der Effekte nur mit großer Unsicherheit zu ermitteln und kann, abhängig von den Zielvorstellungen, auch nicht monetärer Art sein. Im letzteren Fall kann eine IT-Investition nur über Kriteriensysteme und Punktbewertung angemessen eingestuft werden. Dies gilt umso mehr, je strategischer die zu bewertenden IT-Investitionen sind. Das verdeutlicht die Analyse der Nutzenkategorien in Tab. 8.11. Die Tabelle zeigt, dass die Nutzeneffekte nicht mehr in vermeintlich leicht berechenbaren Kosteneinsparungen bestehen.

Eine weitere Aufschlüsselung von Nutzenkategorien, die aus IT-Investitionen resultieren, findet sich bei Ward und Daniel (2006, S. 173 ff.). Die Kategorien werden nach dem Ausmaß ihres Nutzenbeitrags erfasst. Die Kategorisierung erfolgt nach finanziellen (mittels Kosten und Preise), quantifizierbaren (mittels Prognosen), messbaren (mittels definiertem Messinstrumentarium) und subjektiv wahrgenommenen (mittels subjektiver Erfahrungswerte) Nutzenaspekten. Eine sehr detaillierte Nutzenkategorisierung zeigt Oku-

Tab. 8.11 Nutzenkategorien (Quelle: Nagel 1990, S. 31)

Nutzenkategorien Kriterien	Strategische Wettbewerbsvorteile	Produktivitäts- verbesserung	Kostensparnis
Zuordnung zu Unternehmensebenen	Strategische Ebene	Taktische Ebene	Operative Ebene
Anwendungen	Innovative Anwendungen	Komplementäre Anwendungen	Substitutive Anwendungen
Bewertbarkeit	entscheidbar	kalkulierbar	rechenbar
Methodeneinsatz	Neuere Verfahren	Mehr-dimensionale neuere Verfahren	Wenig-dimensionale Verfahren

java (2006, S. 97 f., 117 f.), der eine empirisch abgeleitete Nutzenmatrix entwickelt hat, die neben den Nutzenarten auch deren Entstehungsort einbezieht.

Aus Sicht der Wertschöpfungskette (Porter 1998, S. 33 ff.) lassen sich die Nutzeffekte einer IT-Investition den einzelnen wertschaffenden primären und sekundären Aktivitäten zuordnen. Beispielsweise kann im Bereich des Kundendiensts der gezielte Einsatz des Wartungspersonals unterstützt werden, in der Entwicklung hingegen lässt sich das vorhandene interne und externe Wissen besser verfügbar machen. Während der Transaktionskostenansatz aufzeigt, was mit IT erreichbar ist, zeigt die Wertschöpfungskette, wo die Vorteile entstehen. Als nachteilig ist anzusehen, dass die Betrachtung einer durchgängigen Unterstützung mittels integrierter Systeme nicht durchgeführt wird. Gerade darin wird allerdings ein Großteil des Wirtschaftlichkeitspotenzials gesehen (Schumann 1992, S. 94 f.).

Mit den *IT-Potenzialen* nach Davenport und Short (1990, S. 16) besteht ein breit einsetzbarer Ansatz auf Basis von neun generischen IT-Potenzialen (Tab. 8.12). Diese Potenziale können direkt mit organisatorischen Auswirkungen verbunden werden. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Potenziale findet sich bei Geier (1999, S. 65 ff.). Ein weiterer Vorzug ist, dass die Potenziale in realen Systemen umsetzbar sind.

Negative monetäre Wirkungen in Form von Kosten lassen sich vermeintlich einfacher erfassen. Allerdings können sich bei der Kostenermittlung im Rahmen von

Tab. 8.12 IKT-Potenziale und organisatorische Auswirkungen (Quelle: In Anlehnung an Davenport 1993, S. 51)

IT-Potenzial	Organisatorischer Einfluss und Nutzen
Automatisch	Reduktion manueller Eingriffe und Standardisierung der Prozesse
Informativ	Verfügbarkeit großer Mengen detaillierter Informationen
Sequenziell	„Natürliche“ Reihenfolge der Aktivitäten bis zur Parallelisierung
Zielorientiert	Kontinuierliche Verfolgung des Prozessstatus
Analytisch	Komplexe Auswertung vorhandener Informationen
Geographisch	Unabhängigkeit von räumlichen Gegebenheiten
Integrierend	Zusammenfassung auch heterogener Aufgaben
Wissenschaffend	Flächendeckende Verfügbarkeit von Wissen und Expertise
Vereinfachend	Entfernung von Intermediären aus dem Prozess

IT-Investitionen Zurechnungsprobleme ergeben. Laufen beispielsweise mehrere Anwendungen auf derselben Hardware, müssen Annahmen über die Zurechnung der Hardwarekosten getroffen werden. Falls im Rahmen eines Projekts Kosten für die Mitarbeiterschulung anfallen und die Schulung einen Nutzen für andere Projekte hat, müssten die Kosten ebenso diesen Projekten zugerechnet werden. Dasselbe gilt für Entwicklungstools, die auch in anderen Projekten genutzt werden können. Neben den Zurechnungsproblemen können sich Probleme im Rahmen einer Ist-Kosten-Rechnung ergeben, wenn es für selbst erstellte, immaterielle Vermögensgegenstände, wie z. B. Software, keine Nebenbuchhaltung gibt, da nach deutschem Handelsrecht selbst erstellte Software in der Finanzbuchhaltung sofort als Aufwand zu verbuchen ist (§ 248 II HGB).

Im Rahmen des weiter unten beschriebenen Total Cost of Ownership- (TCO-) Ansatzes werden budgetierte Kosten und nicht-budgetierte Kosten unterschieden (vgl. Abschn. 8.3.1.4). Eine Auswahl verschiedener Kosten zeigt Tab. 8.13. Ein Blick auf die rechte Spalte der Tabelle macht deutlich, dass es sich bei den nicht budgetierten Kosten größtenteils um versteckte, dezentrale Kosten handelt, die im Rahmen einer Bewertung von IT-Investitionen berücksichtigt werden müssen.

8.3.1.3 Systematisierung verschiedener Bewertungsverfahren von IT-Investitionen

Nachdem festgelegt wurde, welche Nutzertypen herangezogen werden, sind die identifizierten Attribute und Wirkungen hinsichtlich ihres Zielbeitrags zu bewerten. Auf die dabei bestehenden Schwierigkeiten wurde schon hingewiesen. Abbildung 8.46 zeigt eine Systematisierung verschiedener Bewertungsverfahren.

Irani und Love (2002, S. 79 ff.) ordnen Verfahren zur Abschätzung (*Appraisal*) des Werts einer IT-Investition nach den folgenden Klassen:

Tab. 8.13 Auswahl IT-Kostenarten (Quelle: Eigene Darstellung)

Budgetierte Kosten	Nicht budgetierte Kosten
<p><i>Software-Entwicklung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung und Anpassung – Personal- und Sachkosten – Analyse, Design und Implementierung 	<p><i>Negative Produktivitätseffekte durch:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Antwortzeiten – Bearbeitungszeiten – Rüstzeiten – Motivation – Ergonomie
<p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – LAN/WAN – Personal- und Sachkosten – Passive und aktive Komponenten 	<p><i>Ausfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Geplante Unterbrechung während Arbeitszeit – Ungeplante Unterbrechung – Verzögerte Problembehandlung
<p><i>Hard- und Software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Abschreibung und Leasing – Entsorgung – Client/Server – Administration, Entwicklung und Betrieb 	<p><i>Endbenutzer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Peer-Support (selbstständig/ gegenseitig) – Unproduktives Konfigurieren – Dezentrale Entwicklung und Anpassung – Qualifizierung (selbstständig und gegenseitig)
<p><i>Support</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Help Desk (1st, 2nd, 3rd Level) – Personal-, Sach- und Gemeinkosten – Intern/extern – Administration und Einkauf – Schulung (intern und extern) 	
<p><i>Systembetrieb und -management</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – System- und Ressourcenverwaltung – Installation – Optimierung – Instandhaltung 	

- Verfahren, die finanzielle Kennzahlen ins Verhältnis setzen (*Economic Ratio Appraisal*),
- Diskontierende Verfahren (*Economic Discounting Appraisal*),
- Verfahren zur Abschätzung des strategischen Werts (*Strategic Appraisal*),
- Integrierte Verfahren zur Kombination mehrerer Dimensionen (*Integrated Appraisal*),
- Analytische Verfahren zur Investitionsportfoliobewertung (*Analytical Portfolio Appraisal*) und
- Sonstige analytische Verfahren (*Other Analytic Appraisal*).

Bewertungsverfahren, die auf monetären Größen, z. B. dem Cash Flow, beruhen, und klassische Investitionsrechenverfahren, z. B. Amortisationsverfahren, Kostenvergleichsrechnung oder der Kapitalwert, werden hierbei den ersten beiden Klassen zugeordnet. Alle Verfahren, die diesen beiden Klassen zugeordnet werden, liefern prinzipiell Ergebnisse, die unabhängig von den individuellen Zielvorstellungen des Entscheiders sind. Das gilt allerdings nur, wenn z. B. Diskontierungsfaktoren aus Marktmodellen abgeleitet wer-

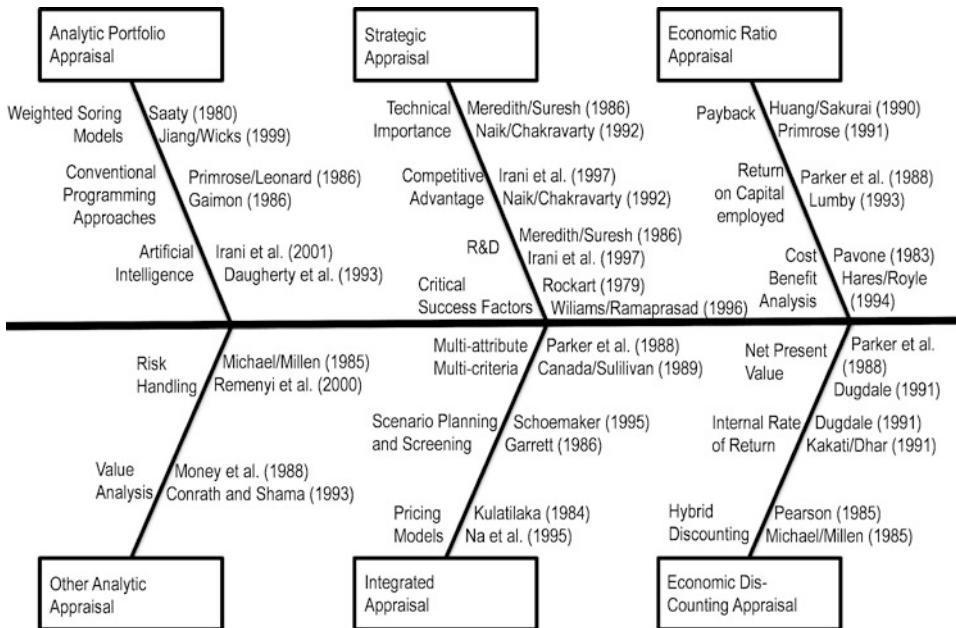


Abb. 8.46 Übersicht über Verfahren zur Nutzenbewertung (Quelle: In Anlehnung an Irani 1998; zitiert nach Irani und Love 2002, S. 79)

den. Ansonsten gehen Zeit- und Risikopräferenzen des Entscheiders in die Bewertung ein. Empirische Untersuchungen zeigen, dass der Diskontierungsfaktor häufig wesentlich höher angesetzt wird, als das KapitalmarktmODELLE, z. B. das Capital Asset Pricing Model (CAPM), vorschlagen. Neben den beiden ökonomischen Verfahren lassen sich Verfahren identifizieren, die langfristige Wirkungen sowohl quantitativer als auch qualitativer Art berücksichtigen. Hierbei werden Unternehmensziele mit den Wirkungen von IT-Investitionen in Bezug gesetzt. Diese Bewertungsverfahren werden der dritten Klasse zugeordnet. Integrierte Verfahren kombinieren strukturiertes Vorgehen mit subjektiven Einschätzungen der Entscheider und berücksichtigen quantitative und qualitative Aspekte. Eine wichtige Technik dieser Klasse ist die Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) (vgl. Abschn. 8.3.1.5). Die letzten beiden Klassen fassen strukturierte Verfahren zusammen, die zwar analytisch quantitative und qualitative Faktoren verknüpfen, aber letztendlich dennoch Resultate liefern, die von den subjektiven Zielvorstellungen des Entscheiders abhängig sind.

Eine Klassifizierung der Verfahren nach dem Einsatzzweck findet sich bei Walter und Spitta (2004, S. 171 ff.). Sie ordnen die Verfahren nach ihrer Fähigkeit, Wirkungen von Investitionen zu bewerten (Effect-Assessing Approaches) oder zu identifizieren (Effect-Locating Approach). Erstere lassen sich danach weiter unterteilen, ob sie auf monetären Größen (Financial Approaches), Kennzahlen (Indicator Approaches) oder ganzen Kenn-

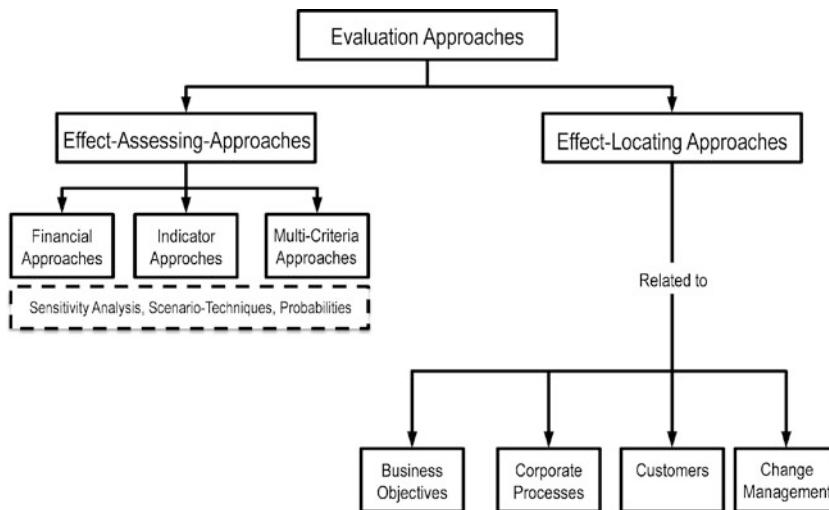


Abb. 8.47 Klassifikation verschiedener Bewertungsverfahren nach dem Einsatzzweck (Quelle: In Anlehnung an Walter und Spitta 2004, S. 174)

zahlensystemen (Multi-Criteria Approaches) beruhen. Effekt-identifizierende Verfahren lassen sich anhand ihrer Suchrichtung unterteilen. Neben den Unternehmenszielen (Business Objectives) können hierfür die Unternehmens- und Geschäftsprozesse (Corporate Processes), die Kunden (Customers) oder das Change Management herangezogen werden. Abbildung 8.47 fasst die Systematisierung zusammen.

Weitere Systematisierungen finden sich bei Nagel (1990, S. 41), der die Verfahren nach der Anzahl der berücksichtigten Dimensionen einteilt, sowie bei Chan (2000, S. 225 ff.). Letztendlich lassen sich die meisten Verfahren für die Bewertung danach qualifizieren, ob sie den Wert der Attribute und Wirkungen einer IT-Investition in einer einzigen fundamentalen Kennzahl verdichten oder mehrere dieser fundamentalen Kennzahlen in einem System, das ein ausgewogenes Bild der IT-Investition vermitteln soll, verbinden (Bannister und Remenyi 2000, S. 235). Beispiele von Bewertungsverfahren, die auch Kennzahlensysteme enthalten, sind die Balanced Scorecard (vgl. Abschn. 8.3.2.7) bzw. Abwandlungen und Erweiterungen davon sowie das Ebenenmodell der Wirtschaftlichkeitsanalyse.

Abbildung 8.48 zeigt ein Beispiel aus dem Bereich der Evaluation des IKT-Einsatzes für die Gemeinderatsarbeit im Rahmen des Projekts Cuparla (Schwabe 1999). Dort werden die Wirkungen auf Zeit, Qualität, Flexibilität und Humansituation auf den Ebenen Arbeitsplatz, Gruppe, Prozess und Organisation abgebildet und die Auswirkung farblich angezeigt. Im Beispiel zeigt sich eine tendenziell schlechtere Kostensituation, der eine Qualitätssteigerung auf allen Ebenen gegenübersteht. Ebenso ist erkennbar, dass auf Arbeitsplatzebene die meisten Nutzeffekte eintreten, während auf Organisationsebene kaum Veränderungen auszumachen sind.

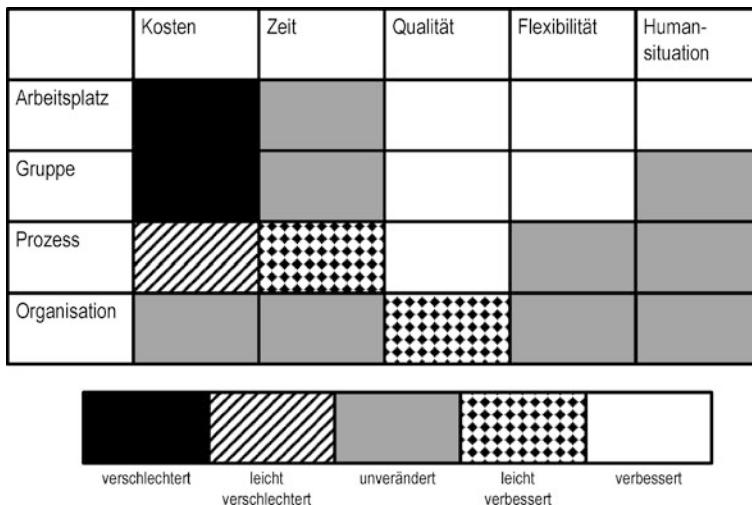


Abb. 8.48 Beispiel Ebenenmodell zur Evaluation des IKT-Nutzens (Quelle: Schwabe 1999, S. 629)

Auch wenn jedes Bewertungsverfahren subjektive Elemente beinhaltet und oftmals nur dazu verwendet wird, intuitive Entscheidungen nachträglich zu rationalisieren, so ist deren Anwendung keinesfalls wertlos. Die Verwendung einer oder mehrerer Bewertungsverfahren dient der systematischen Offenlegung sowie der Kommunikation von Annahmen und Erwartungen des Entscheiders. Das erweist sich vor allem bei Gruppenentscheidungen als notwendig, da es verschiedener Hilfsmittel bedarf, um eine gemeinsame Vorstellung über die Wirkungen der betrachteten IT-Investition zu entwickeln. Außerdem ist die Offenlegung von Annahmen und Erwartungen ein wichtiges Controlling-Instrument. Ohne eine systematische Dokumentation können Entscheidungen zu späteren Zeitpunkten nicht mehr nachvollzogen oder überprüft werden. Das erschwert mittel- und langfristig angelegte Lerneffekte. Bewertungsverfahren dienen ebenso der Identifikation und Zuordnung von Effekten von IT-Investitionen. Sie sind damit als eine Art Such- und Kreativitätshilfe zu betrachten. In diesem Zusammenhang ist die Anwendung von Sensitivitätsanalysen sinnvoll, um die Belastbarkeit der ermittelten Ergebnisse zu überprüfen.

8.3.1.4 Methode: Total Cost of Ownership

Total Cost of Ownership (TCO) ist ein von der Gartner Group (Redman et al. 1998) entwickeltes Konzept zur Ermittlung der tatsächlich aus einer IT-Investition resultierenden Kosten. In der TCO-Methode werden budgetierte und nicht-budgetierte Kosten unterschieden (vgl. Abschn. 8.3.1.2). Dabei zeigen häufig weit auseinander fallende Kostenschätzungen, z. B. für einen SAP-Arbeitsplatz oder einen PC, dass die Datenerhebung und die Anwendung eines angemessenen Berechnungsverfahrens (Assessment) größere Schwierigkeiten bereiten können. Ein mögliches Design eines TCO-Assessments besteht aus den Schritten:

- Analyse der Strukturen,
- Modellbildung und Kostengliederung,
- Datenerhebung,
- Berechnung der Kosten,
- Analyse, ggf. Benchmark,
- je nach Ergebnis punktuell vertiefte Analyse weicher Faktoren,
- evtl. Gegenüberstellung von positiven Zielbeiträgen.

Das Management der TCO kann allerdings nicht nur im periodischen Durchführen derartiger Bewertungen (Assessments) bestehen. Schon die Tatsache, dass TCO erst nach Einführung von CSA als Methode aufgegriffen wurde, zeigt, dass taktische oder sogar strategische Architekturentscheidungen den wirklichen Hebel für Kostensenkungen oder -steigerungen darstellen.

Über die technologischen Optionen hinaus eröffnen sich weitere Möglichkeiten, um positiv auf die Kostensituation einzuwirken:

- Einsatz eines anwendungsorientierten Monitoring, um Engpässe bei den Benutzern proaktiv zu identifizieren.
- Schaffung eines Kostenbewusstseins, Schulung von Support und Endbenutzern.
- Single Vendor Strategie oder Best of Class Strategie, um entweder Homogenität und Service zu steigern oder Leistung und Qualität zu optimieren.
- Ausschöpfen der Optionen eines proaktiven Systemmanagements.

Insgesamt sollte die TCO-Methode als Teil eines umfassenden Kostenmanagements betrachtet werden. Dazu hat sie sich an den Geschäftsprozessen zu orientieren und hält Sanktionsmechanismen bzw. Handlungsempfehlungen bereit. Service Level Agreements (SLA) dienen der zielgerechten Umsetzung und Kontrolle. Schließlich führt die Umsetzung der TCO-Methode dazu, dass Planer, Supportpersonal und Endbenutzer sich der wirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Entscheidungen und ihres Handelns bewusster werden und dadurch tendenziell effizientere oder effektivere Strategien verfolgen.

Das ursprüngliche TCO-Modell wurde im Laufe der Zeit um Einflussgrößen erweitert und differenziert. Beispielsweise wird zwischen mehreren Rechner- und Anwendertypen unterschieden. Eine andere Erweiterung ist, dass geringe aktuelle Kosten durch die Inkaufnahme eines hohen Risikos, z. B. durch vernachlässigte Sicherheitsstandards, herbeigeführt werden können. Diese Überlegung führt zur Integration des Risikos als potenzielle Kosten.

8.3.1.5 Methode: Simple Multi Attribute Rating Technique

Unternehmen verfolgen nicht nur finanzielle Ziele. Zudem ist meist die Wirkung von IS so komplex, dass eine Abschätzung der monetären Wirkungen alleine nicht möglich. Ist dies der Fall, so muss auf eine Methode zurückgegriffen werden, welche aus Variablen von quantitativ messbaren oder qualitativen Attributen und Wirkungen besteht.

Damit existieren zwei prinzipielle Probleme: Zum einen müssen die Attribute oder deren Wirkungen identifiziert und gemessen werden. Zum anderen muss die Gesamtheit der Variablen im Bezug auf ihren Zielbeitrag bewertet und verknüpft werden. Mit der *Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)* nach Edwards (1971) wird hierfür ein strukturiertes Vorgehen empfohlen. Das Vorgehen lässt sich in acht Phasen aufteilen (Goodwin und Wright 2004, S. 30):

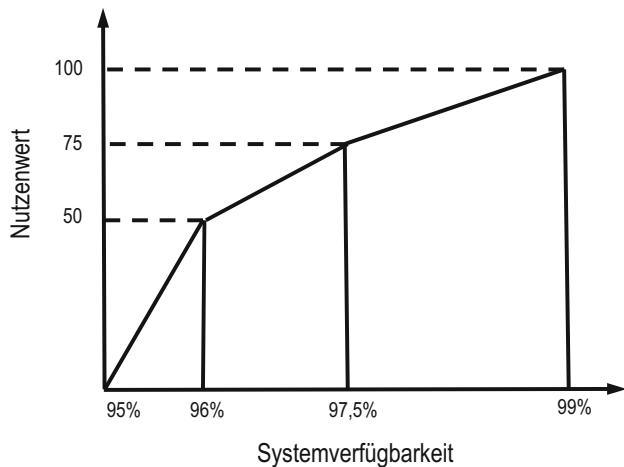
1. Identifikation des Entscheidungsträgers,
2. Identifikation der Alternativen,
3. Identifikation der relevanten Attribute und deren Wirkungen,
4. Messung des Zielbeitrags (Nutzwert) jedes Attributs für jede Alternative,
5. Festlegung der Gewichte jedes Attributs,
6. Berechnung des gewichteten arithmetischen Mittels über alle Attribute für jede Alternative,
7. Entscheidung treffen,
8. Sensitivitätsanalyse durchführen.

Während die erste Phase noch einfach durchführbar erscheint, können sich bereits in Schritt 2 im Rahmen der Alternativenauswahl Probleme ergeben. Da aber eine ökonomisch rationale Entscheidung immer eine Alternativenabwägung ist, ist es wichtig, dass in dieser Phase die richtigen Alternativen beschrieben werden. In diesem Zusammenhang muss der Bezugspunkt (Nullalternative) festgelegt werden. Dies ist vor allem dann nicht trivial, wenn ein gesamtes IT-Investitionsprogramm festgelegt werden muss und Interdependenzen zwischen den IT-Investitionen bestehen.

Als nächstes müssen Attribute und/oder deren Wirkungen festgelegt werden (Schritt 3). Die Identifikation von Attributen kann durch den Einsatz von Kreativitätstechniken unterstützt werden. Für die Auswahl der relevanten Attribute sollten die Kriterien Vollständigkeit (alle relevanten Attribute sind berücksichtigt), Operationalisierbarkeit, Zerlegbarkeit (die Messung eines Attributs kann unabhängig von den anderen Attributen erfolgen), Redundanzfreiheit (keine Duplikate vorhanden) und minimale Anzahl an Attributen erfüllt sein (Goodwin und Wright 2004, S. 33).

Anschließend muss in Schritt 4 für jede Alternative der Zielbeitrag (Nutzen) gemessen werden. Dies kann über ein direktes Ranking der einzelnen Alternativen bezüglich eines Attributes erfolgen. Hierbei werden die Alternativen diesbezüglich geordnet und es wird den Attributen ein Nutzwert auf einer Skala zugeordnet. Üblicherweise wird eine Skala von 0 (schlechteste Alternative bzgl. eines Attributs) bis 100 (beste Alternative bzgl. eines Attributs) gewählt. Bei quantitativ messbaren Attributen kann der Zielbeitrag auch durch die Konstruktion einer Nutzenfunktion gemessen werden. Bei einer Skala von 0 bis 100 wird der kleinsten und größten vorkommenden Ausprägung des Attributes der Nutzwert 0 bzw. 100 zugewiesen. Anschließend wird vom Entscheider die fiktive Ausprägung bestimmt, für den die Nutzenfunktion aus seiner Sicht den Wert 50 annehmen würde. Das gleiche Vorgehen kann dann für Funktionswerte von 25 und 75 usw. wiederholt werden.

Abb. 8.49 Konstruktion einer Nutzenfunktion (Quelle: Eigene Darstellung)



Damit lassen sich z. B. Funktionen mit abnehmendem Grenznutzen bestimmen. Abbildung 8.49 zeigt am Beispiel des Attributs der Systemverfügbarkeit die Konstruktion einer Nutzenfunktion. Der Nutzwert jeder Alternative bezüglich des Attributs resultiert aus dem Einsetzen des Attributwertes in die Nutzenfunktion.

In Schritt 5 erfolgt die Festlegung der Gewichte für die einzelnen Attribute. Hier besteht das Problem, dass die Gewichte nicht nur die Bedeutung der einzelnen Attribute widerspiegeln, sondern auch die Bedeutung einer Veränderung um eine Nutzeneinheit. Dieser Zusammenhang wird deutlich, wenn man ein Attribut betrachtet, bei dem die Attributausprägung der schlechtesten Alternative nur marginal verschieden ist von der Attributausprägung der besten Alternative. Dieselbe Nutzwertzuordnung gilt ebenso bei einem Attribut, bei dem die Spanne zwischen der schlechtesten Ausprägung und der besten Ausprägung sehr groß ist. Eine Veränderung um eine Nutzeneinheit ist bei beiden Attributen dann offensichtlich nicht gleichbedeutend. Eine Lösung besteht darin, die Attribute in einem ersten Schritt vom Entscheider ordnen zu lassen (Goodwin und Wright 2004, S. 41). Dazu wird ermittelt, welches Attribut bevorzugt gewählt werden würde, wenn die Möglichkeit bestünde, dieses von der schlechtesten Ausprägung hin zur Besten zu verändern. Mit den verbleibenden Attributen wird das Vorgehen wiederholt. Dies geschieht solange, bis die Attribute nach der Bedeutung einer Veränderung ihrer Nutzwerte geordnet sind. Dem hinsichtlich dieser Ordnung besten Attribut wird anschließend das Gewicht von 100 zugeordnet. Die restlichen Attribute können vom Entscheider auf der Skala von 0 bis 100 entsprechend ihrer Reihenfolge wie folgt eingeordnet werden:

1. Bestimmung des in der Reihenfolge nächsten Attributs.
2. Bestimmung der Wichtigkeit einer Veränderung von der schlechtesten bis zur besten Ausprägung des Attributs im Vergleich zum besten Attribut, Angabe des Wertes in Prozent (0–100).
3. Wiederholung der Schritte 1 und 2, bis alle Attribute gewichtet sind.

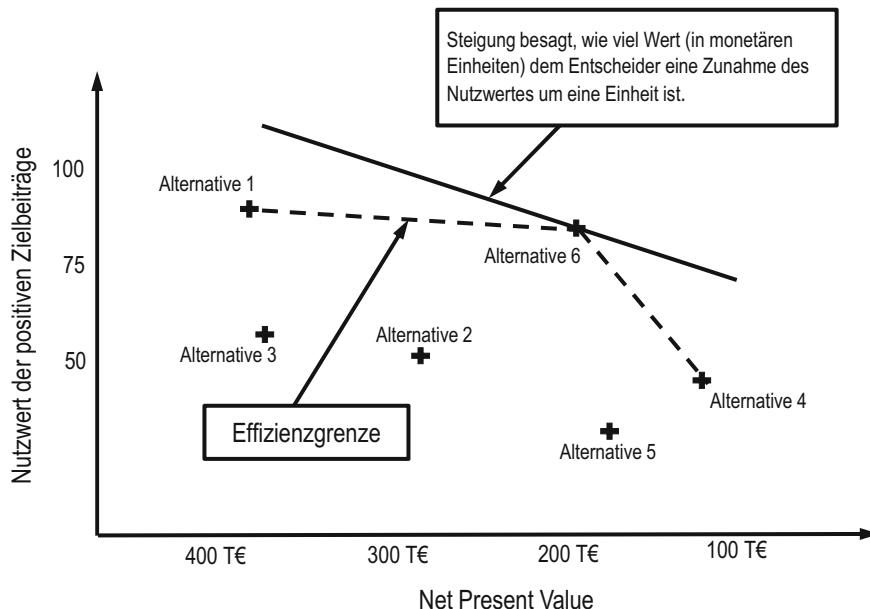


Abb. 8.50 Vergleich monetärer und nicht-monetärer Wirkungen (Quelle: Eigene Darstellung)

Abschließend sollten die Gewichte normiert werden. Dazu wird jedes Gewicht durch die Gesamtsumme aller Gewichte geteilt und mit 100 multipliziert.

In Schritt 6 lässt sich für jedes Attribut der Gesamtnutzwert als gewichtetes arithmetisches Mittel berechnen. Dazu wird bei jeder Alternative der Nutzwert jedes Attributes mit dem zugeordneten Attributgewicht multipliziert und abschließend werden die Produkte aufsummiert. Üblicherweise wird das Ergebnis bei Verwendung einer Skala von 0 bis 100 durch 100 geteilt.

Auf Basis der gewichteten Attribute erfolgt mit Schritt 7 die Entscheidungsfindung. Monetäre Wirkungen können entweder direkt als Attribute berücksichtigt oder in einer abschließenden Effizienzbetrachtung den Nutzwerten der Alternativen gegenübergestellt werden. Die optimalen Kombinationen von Nutzwerten und monetären Wirkungen (oder Kosten) werden auf der Effizienzgrenze abgebildet. Sie gibt in der Regel alle Alternativen an, die unter den eingesetzten Kosten den höchsten Nutzwert stiften. Abbildung 8.50 zeigt, wie mit Hilfe dieser Effizienzgrenze dominierende Alternativen erkannt werden können. Zur Berücksichtigung der monetären Wirkungen wurde hier der Net Present Value (NPV) verwendet. Alternativ können andere Kennzahlen, z. B. der interne Zinsfuß oder die Amortisationsdauer, verwendet werden. In Abb. 8.50 zeigt sich außerdem, dass die Alternativen 1, 4 und 6 die übrigen dominieren, da diese drei Alternativen genau auf der Effizienzgrenze liegen.

Zur Auswahl der aus Sicht des Entscheiders besten Alternative kann die Steigung der Geraden g ermittelt werden. Sie gibt an, wie viel Wert (in monetären Einheiten gemessen) dem Entscheider eine Erhöhung des Nutzwerts um eine Einheit ist. Die Ermittlung der Steigung kann über ein Attribut erfolgen, bei dem der Entscheider am ehesten in der Lage ist, eine Aussage darüber zu treffen, wie viel Wert (in monetären Einheiten) ihm eine Veränderung des Attributes von der schlechtesten Ausprägung bis hin zur besten Ausprägung ist. Bei normierten Gewichten der Attribute ergibt sich die Steigung der Geraden aus der Division des Attributgewichts durch den angegebenen monetären Wert. Gerade g kann so lange nach rechts verschoben werden, bis sie die Effizienzgrenze gerade noch berührt. An diesem Punkt befindet sich die aus Sicht des Entscheiders meist präferierte Alternative.

Da die Anwendung von SMART viele subjektive Einschätzungen und Annahmen beinhaltet und Inkonsistenzen dadurch nicht ausgeschlossen sind, empfiehlt es sich, eine detaillierte Sensitivitätsanalyse anzuwenden (Schritt 8). Das dient der Überprüfung der Belastbarkeit des Ergebnisses und der Festlegung eines hierfür geeigneten Stabilitätsbereichs.

SMART basiert auf einer Reihe von Axiomen, die aus der Nutzentheorie abgeleitet sind (Goodwin und Wright 2004, S. 49). Beispielsweise führt die einfache Summation der einzelnen Nutzenwerte zu Fehlern, wenn die Nutzenwerte der einzelnen Attribute nicht unabhängig voneinander sind. Abschließend lässt sich festhalten, dass SMART dazu geeignet ist, Präferenzvorstellungen offen zu legen und zu kommunizieren.

8.3.1.6 Methode: Realoptionen zur Bewertung von Flexibilitäten

Unternehmen sind komplexe Systeme, die mit einer sich ständig ändernden Umwelt interagieren. Es ist eine wichtige Herausforderung eines Unternehmens, sich ständig ändernden Bedingungen schnell anpassen zu können, um neue Chancen zu nutzen und Bedrohungen abzuwehren. Schumpeter (1950) bezeichnet diesen evolutionären Prozess als *creative Zerstörung*:

The essential point to grasp is that in dealing with capitalism we are dealing with an evolutionary process ... [It is a process] that incessantly revolutionizes the economic structure from within, incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one. This process of Creative Destruction is the essential fact about capitalism. It is what capitalism consists in and what every capitalist concern has got to live in (Schumpeter 1950, S. 82 f.).

Eine wichtige Konsequenz hieraus ist, dass das Planen und Handeln von und in Unternehmen mit einer großen Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen behaftet ist. Zusätzliche Informationen können Unsicherheit zwar reduzieren, aber nicht ganz vermeiden. Aus diesem Grund ist es eine wichtige Managementkompetenz, die bestehende Unsicherheit in den Managementprozess einzubeziehen und diese durch eine geplante und zielgerichtete Erweiterung des zukünftigen Handlungsspielraums in eine Erhöhung des Unternehmenswerts zu transferieren. Letztendlich kann durch flexible Strukturen und Technologien ein erheblicher Wettbewerbsvorteil für ein Unternehmen entstehen. Das IM als Teilfunktion der Unternehmensführung muss hierzu einen Beitrag leisten.

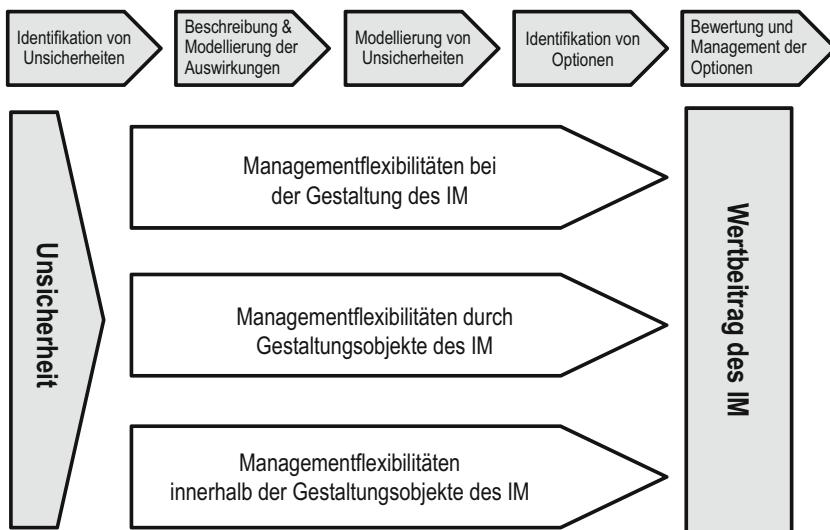


Abb. 8.51 Wertbeitrag des IM durch Managementflexibilitäten (Quelle: Häberle und Krcmar 2004)

Der Wertbeitrag entsteht durch *Managementflexibilitäten* auf verschiedenen Ebenen. Diese sind in Abb. 8.51 dargestellt. Unter Managementflexibilitäten wird hierbei eine Erweiterung des zukünftigen Handlungs- und Entscheidungsraums durch gegenwärtige Handlungen und Entscheidungen verstanden (Häberle und Krcmar 2004). Erweiterungen des zukünftigen Handlungs- und Entscheidungsraums können durch bestimmte gegenwärtige Investitionen oder durch deren Verschiebung auf einen zukünftigen Zeitpunkt entstehen.

Managementflexibilitäten im IM lassen sich auf drei Ebenen identifizieren. Zum einen kann die Gestaltung des IM selbst Betrachtungsgegenstand sein. Auf dieser Metaebene ist es denkbar, dass durch eine geeignete Gestaltung der Strukturen und der Planungs- und Entscheidungsprozesse im IM Managementflexibilitäten entstehen. Die mittlere Ebene fasst Managementflexibilitäten zusammen, die durch die Gestaltungsobjekte des IM entstehen. Diese Objekte wirken überwiegend indirekt über die Geschäfts- und Managementprozesse auf den Unternehmenserfolg. Managementflexibilitäten entstehen, indem die Gestaltungsobjekte des IM eine flexible Anpassung und Gestaltung der Management- und Geschäftsprozesse ermöglichen. Ferner bestehen zwischen den Gestaltungselementen des IM Wirkungszusammenhänge. Damit kann die Gestaltung eines Objekts im IM den Handlungs- und Entscheidungsraum bei der Gestaltung anderer Objekte im IM erweitern. Schließlich können Managementflexibilitäten innerhalb der einzelnen Gestaltungsobjekte des IM bestehen. Werden die einzelnen Gestaltungselemente nicht als ein monolithischer Block verstanden, sondern über einen Lebenszyklus oder über Architekturen aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und in logische Einheiten zerlegt, können auch bei der

Gestaltung innerhalb der einzelnen Objekte Managementflexibilitäten identifiziert werden.

Diese Transformation erfordert einen Managementprozess, der idealtypisch in Abb. 8.51 abgebildet ist. Zuerst erfolgt die Identifikation erfolgskritischer Unsicherheiten auf Unternehmens- oder Geschäftsbereichsebene. Im nächsten Schritt werden die Auswirkungen dieser Unsicherheiten auf die Geschäftsprozesse und Gestaltungsobjekte des IM untersucht. Darüber lassen sich Unsicherheiten auf Unternehmensebene, z. B. Schwankungen der Nachfrage, auf detaillierte Faktoren, z. B. die Auslastung einer bestimmten Hardware, herunterbrechen. Im dritten Schritt erfolgt die Modellierung der identifizierten Faktoren und deren Auswirkungen auf Zielgrößen über geeignete stochastische Prozesse. Nach der Identifikation und der Modellierung von Unsicherheiten kann systematisch nach Möglichkeiten gesucht werden, wie diese Unsicherheiten durch Managementflexibilitäten auf den dargestellten Ebenen im IM bewältigt werden können. Ein systematisches Management der Managementflexibilitäten, in Form von Planung, Organisation, Steuerung und Kontrolle dieser Flexibilitäten, setzt ein Abschätzen des Wertbeitrags der identifizierten Flexibilitäten voraus. Managementflexibilitäten können mittels der Methode der Realoptionen modelliert werden (Dixit und Pindyck 1994; Trigeorgis und Mason 1987). Im Folgenden wird dieser Ansatz näher erläutert. Den Gegenstand der Bewertung von IT-Investitionen über Realoptionen bilden im Allgemeinen Optionen.

► **Optionen** stellen ein Recht, aber keine Verpflichtung dar, einen definierten Vermögensgegenstand (Finanztitel, Recht, Investition etc.) innerhalb einer Frist (amerikanische Option) oder zu einem bestimmten Zeitpunkt (europäische Option) gegen Zahlung eines Ausübungspreises zu kaufen (Call-Option oder Kaufoption) oder zu verkaufen (Put-Option oder Verkaufsoption) (Hull 2000, S. 6).

Realoptionen wurden zuerst für die Bewertung von Ressourcen, z. B. Lizenzen zur Erdölförderung, von Unternehmensstrategien und von Gebäudeinvestitionen erkannt (Lander und Pinches 1998, S. 539). Realoptionen werden in der Literatur auch für die Bewertung von IT-Investitionen (Benaroch und Kauffman 1999; Dörner 2003; Panayi und Trigeorgis 1998; Santos 1991) oder IT-Projekten (vgl. Hilhorst 2009) diskutiert. Realoptionen bei IT-Projekten bieten beispielsweise die Möglichkeit, das Projekt zu verzögern, den Zweck des Projektes abzuändern, das Projekt inkrementell durchzuführen oder das Projekt ohne Ergebnis zu beenden. Hilhorst (2009) zeigt einen empirischen Zusammenhang zwischen der Bewertung von Managementflexibilitäten bei IT-Projekten in Abhängigkeit verschiedener Risikotypen auf.

Die Bewertung über Realoptionen basiert auf zwei grundlegenden Herangehensweisen. Mit der Realoptionenanalyse (real options analysis) wird der Handlungsspielraum zwischen Risikoabwägung und Nutzenbeitrag unter Heranziehung mathematischer und monetärer Bewertungsmethoden analysiert. Dabei wird kritisiert, dass dieser Ansatz die Komplexität einzelner Anwendungskontexte, wie z. B. bei IT-Projekten, nicht adäquat berücksichtigt. Diese Lücke greift der argumentative Ansatz (real options reasoning) auf,

indem er die Bewertungen vornehmlich über qualitative, also nicht-monetäre Methoden vornimmt. Mittels eines heuristischen Vorgehens wird der Handlungsspielraum methodisch und argumentativ, z. B. mittels multiattributiver Entscheidungsanalyse, untersucht (vgl. Hilhorst 2009, S. 39–52).

Beispiel für die Bewertung der Managementflexibilität mit dem Realoptionsansatz

Ein Unternehmen möchte ein neues IS einführen. Da aber zum derzeitigen Zeitpunkt noch Unklarheit über die genauen Implementierungs- und Betriebskosten besteht, wird beschlossen, die Entwicklung und Implementierung in zwei Module aufzuteilen. Das erste Modul wird sofort implementiert. Mit der Implementierung des zweiten Moduls soll solange gewartet werden, bis mehr Informationen aus der Umsetzung des ersten Moduls über die Implementierungskosten und -risiken vorliegen. Auf Basis dieser Informationen soll entschieden werden, ob eine Implementierung des zweiten Moduls sinnvoll ist. Basierend auf dem gegenwärtigen Informationsstand wird der Wert des zweiten Moduls ohne den Kostenanteil, der sicher bekannt ist, auf $S_0 = 100$ geschätzt. Der als sicher angenommene Kostenanteil betrage $K = 100$, so dass der gegenwärtige Wert $S_0 - K = 100 - 100 = 0$ beträgt. Der Wert S folge einem stochastischen Prozess, wobei dieser mit einer Wahrscheinlichkeit von $p_u = 0,8$ um 20 % steigt und mit einer Wahrscheinlichkeit von $p_d = 0,2$ um 20 % fällt. Der stochastische Prozess bildet dabei implizit den erwarteten Informationsgewinn aus der Implementierung des ersten Moduls über die Zeit hinweg ab.

Der linke Kasten in Abb. 8.52 zeigt den stochastischen Prozess als Binomialbaum. Da der Entscheider als risikoavers angenommen wird, ist der Wert des Moduls kleiner als der mit dem risikolosen Zinssatz (r) abdiskontierte Erwartungswert des Zahlungsstroms, d. h. es gilt:

$$S_0 = 100 < \frac{p_u S_u + p_d S_d}{1 + r} = \frac{0,8 \cdot 120 + 0,2 \cdot 80}{1,1} = 101,81.$$

Eine wichtige Erkenntnis der Optionspreistheorie ist, dass die Vollständigkeit und Arbitragefreiheit des Kapitalmarktes äquivalent zur Existenz eines äquivalenten Martingalmaßes ist (für einen Beweis vgl. z. B. Irle 1998, S. 55 ff.). Ein äquivalentes Martingalmaß ist ein künstliches Wahrscheinlichkeitsmaß, unter dem die mit dem risikolosen Zinssatz abdiskontierten Erwartungswerte dem gegenwärtigen Wert entsprechen. In dem Beispiel gilt unter Verwendung des äquivalenten Martingalmaßes deshalb $S_0 = (q_u * S_u + q_d * S_d) / (1 + r)$, wobei q das neue künstliche Wahrscheinlichkeitsmaß ist. Das äquivalente Martingalmaß ist damit ein bequemes Hilfsmittel, um faire Preise für Optionen zu bestimmen, da die Risikopräferenz nicht mehr berücksichtigt werden muss. Daher wird auch von einer risikoneutralen Bewertung gesprochen.

Voraussetzung hierfür ist die Annahme einer hypothetischen, auf dem Kapitalmarkt gehandelten Anlage, die dieselbe Risikostruktur hat (Vollständigkeit), und das Fehlen von Arbitragemöglichkeiten (Arbitragefreiheit). Arbitrage bedeutet in ihrer einfachsten Form, ein Portfolio von Anlagen zu halten und dabei einen risikolosen Ertrag zu erhalten, der den Ertrag einer risikolosen Anleihe übersteigt (Neftci 2000, S. 13). Bei Gültigkeit bestimmter Bedingungen (vgl. hierfür z. B. Kruschwitz 1999, S. 140 f.), wie vollständige Information und ein friktionsloser Kapitalmarkt, sorgen Marktkräfte dafür, dass Arbitragemöglichkeiten

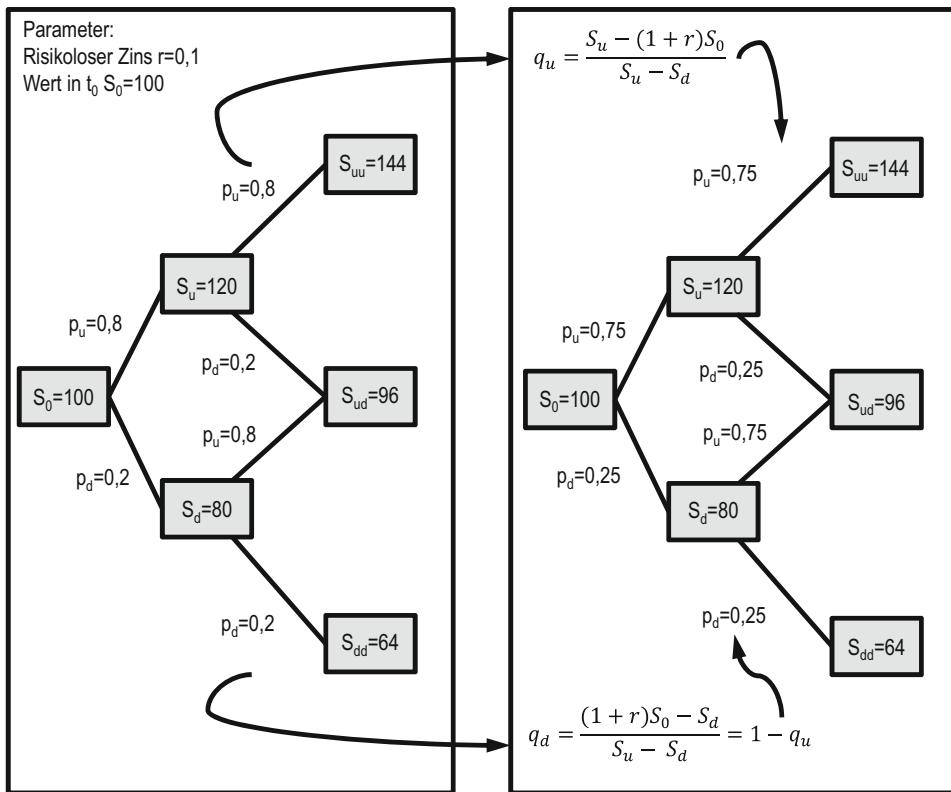


Abb. 8.52 Darstellung eines stochastischen Prozesses als Binomialbaum (Quelle: Eigene Darstellung)

ten nicht existieren können. Der rechte Kasten in Abb. 8.52 zeigt den Binomialbaum des stochastischen Prozesses der Wertentwicklung unter dem äquivalenten Martingalmaß.

Wird angenommen, dass im Prozess S alle Unsicherheiten abgebildet werden und der sicher planbare Anteil an Kosten, wie z. B. Lizenzkosten, durch K berücksichtigt werden, besteht in jeder Periode die ökonomische Abwägung, K zu zahlen und dafür den Wert S zu erhalten oder eine weitere Periode abzuwarten. Dieses Kalkül lässt sich durch eine amerikanische Kaufoption modellieren.

In jeder Periode besteht das Recht, gegen Zahlung des Ausübungspreises den Wert S zu erhalten. Unter Verwendung des äquivalenten Martingalmaßes kann der faire Preis der amerikanischen Kaufoption durch Rückwärtsinduktion berechnet werden. Das Vorgehen ist in Abb. 8.53 dargestellt. In der letzten Periode wird das zweite Modul implementiert, falls der Wert S den Ausübungspreis K übersteigt. Ausgedrückt wird dieser Vergleich durch den Maximumoperator. Für jeden möglichen Wert von S lässt sich damit der Wert der Kaufoption am Ende der zweiten Periode bestimmen. Anschließend wird im Baum eine Periode zurückgegangen. Hier erfolgt wiederum die Abwägung, ob eine Ausübung

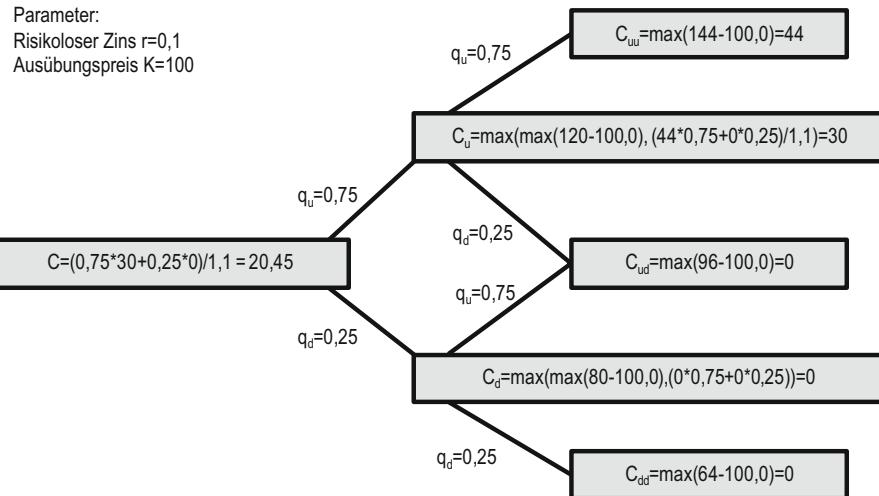


Abb. 8.53 Berechnung eines Optionswertes mit einem Binomialbaum (Quelle: Eigene Darstellung)

sinnvoll ist. Dazu wird der Optionswert, berechnet über den Erwartungswert bezüglich des äquivalenten Martingalmaßes, mit einer möglichen Ausübung verglichen. Der Wert der Option zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist schließlich der mit dem risikolosen Zinssatz abdiskontierte Erwartungswert der am Ende der ersten Periode ermittelten Optionswerte. Da der Wert des zweiten Moduls zum gegenwärtigen Zeitpunkt $S_0 - K = 100 - 100 = 0$ ist, wurde mit der Zerlegung der Entwicklung des Informationssystems in zwei Module ein zusätzlicher Wert von 20,45 geschaffen.

Interessant ist zudem die Betrachtung, wie der Wert einer Option vom Ausmaß der Unsicherheit abhängt. Betrachtet man eine einfache europäische Kaufoption, zeigt sich, dass der Wert einer Option mit zunehmender Unsicherheit (abgebildet über die Volatilität oder Varianz des zugrunde liegenden stochastischen Prozesses) überlinear ansteigt. Abbildung 8.54 zeigt die Ableitung des Optionspreises nach der Volatilität in Abhängigkeit von der Volatilität und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses. Es wird deutlich, dass die Sensitivität des Kaufpreises mit zunehmender Volatilität und abnehmende Kosten-Nutzen-Verhältnis ansteigt. In dem Beispiel wurde allerdings nicht berücksichtigt, dass durch das Abwarten eventuell Opportunitätskosten, wie z. B. entgangene Gewinne oder Kostenreduktionen, entstehen können. Derartige Kosten müssen über Auszahlungen bei der Wertentwicklung des Moduls berücksichtigt werden.

Kritische Betrachtung des Realoptionsansatzes

Der Realoptionsansatz lässt sich in mehrfacher Hinsicht kritisieren. Das zeigt sich vor allem in der Annahme der risikoneutralen Bewertung. Die risikoneutrale Bewertung ohne Berücksichtigung der Risikoeinstellung des Entscheiders ist nur dann möglich, wenn

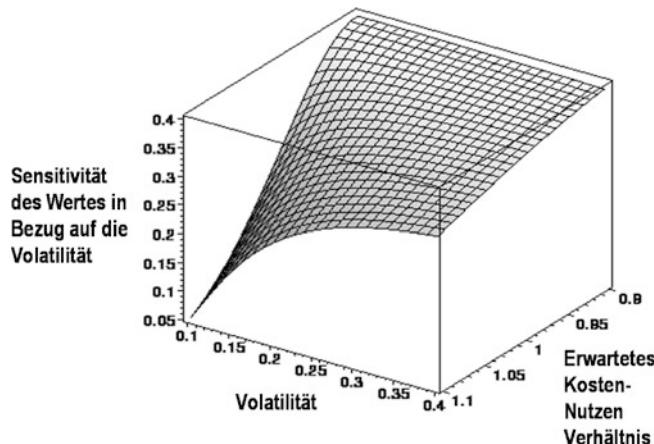


Abb. 8.54 Sensitivität einer Kaufoption hinsichtlich Unsicherheit (Quelle: Eigene Darstellung)

das Basisobjekt, das der Option zugrunde liegt, eine gehandelte Anlage ist oder eine hypothetische Anlage mit der gleichen Risikostruktur angenommen wird. Diese Annahme liegt allerdings allen diskontierenden Verfahren, wie z. B. dem NPV oder dem Discounted Cash Flow (DCF), zugrunde (Trigeorgis und Mason 1987, S. 127). Möchte man diese Annahme nicht treffen, muss die Risikopräferenz des Entscheiders berücksichtigt oder die Risiko-neutralität des Entscheiders angenommen werden. Allerdings wird dann der berechnete Optionswert aus Sicht des Entscheiders verzerrt sein.

Neben der Annahme der risikoneutralen Bewertung werden oftmals die Problematik der Parameterschätzung und die Komplexität der Modelle kritisiert. Die Problematik der Parameterschätzung lässt sich durch Sensitivitätsanalysen ein wenig reduzieren, während die Komplexität durch intuitivere Bewertungsverfahren, wie z. B. Binomial-, Trinomialbäume oder Monte-Carlo-Simulationen, reduziert werden kann. Dennoch müssen die Ansätze hinsichtlich ihrer praktischen Umsetzbarkeit kritisch reflektiert und für den Einzelfall analysiert werden (Taudes und Mild 2003; Vollrath 2003).

8.3.1.7 Methode: CMF zur Reifegradbewertung von IT Nutzenbeitragsfunktionen

Ausgangspunkt zur Ausgestaltung dieser Methode bildete das Capability Maturity Model (CMM) des Software Engineering Institute. Der Schwerpunkt des CMM liegt in der Ermittlung des Reifegrads für einzelne Softwareentwicklungsprozesse entlang der Wert schöpfungskette von IKT-Unternehmen. Hierauf basierend wurde bei Intel das IT *Capability Maturity Framework (CMF)* entwickelt, das den Nutzenbeitrag (business value) der IT für die unterstützten Geschäftsprozesse analysiert und daraus ein nachhaltiges IT Business Value Program ableitet (Curley 2005).

Vor dem Hintergrund der wachsenden Anforderungen an die IT, einen Wert- bzw. Nutzenbeitrag zur optimalen Unterstützung der Geschäftsprozesse zu liefern, erschließt

sich die Zielsetzung der Methode. Unter Anwendung des CMF sollen die zu treffenden IT-Investitionsentscheidungen auf ein Fundament an nachvollziehbaren und vor allem wiederholbaren Prozessen und Praktiken gestellt werden. Dazu wurde der Fokus des ursprünglichen Ansatzes nach Curley (2005), welcher sich sehr stark an den Intel-Prozessen ausrichtete, um ein Set an Prozessen und Methoden erweitert, mit deren Einsatz ein Programm zur Steigerung des IT-Nutzenbeitrags in den Geschäftsprozessen (IT Business Value-Program) im jeweiligen Unternehmen implementiert werden kann. Die Prozesse und Praktiken können dabei als Template für eine unternehmensspezifische Ausgestaltung herangezogen werden (Sward 2006, S. 10).

Die CMF-Methode umfasst vier strategische Schritte, die im Zuge von IT-Investitionsentscheidungen eine zentrale Rolle spielen (Sward 2006):

- *Managing the IT Budget*: Das Management des zugrunde liegenden IT-Budgets bildet den Ausgangspunkt und wesentlichen Einflussfaktor für die Ausgestaltung der IT-Unterstützung.
- *Managing the IT Capability*: Das genehmigte IT-Budget gibt den Rahmen für die Erbringung des Leistungsumfangs (also des tatsächlich realisierbaren Leistungserbringungspotenzials) durch die Ressourcen vor.
- *Managing IT for Business Value*: Basierend auf dem vorgegebenen Leistungsumfang wird mit einem geschickten Ressourceneinsatz bei der Unterstützung der Geschäftsprozesse ein IT-Wert- oder IT-Nutzenbeitrag geschaffen.
- *Managing IT like a Business*: Aus dem Zusammenspiel eines abgestimmten Einsatzes von IT-Budget und IT-Ressourcen sowie dem daraus resultierenden IT-Wert- oder Nutzenbeitrag kann die IT-Organisation schließlich, für alle Stakeholder transparent und wahrnehmbar, als wertsteigernde Institution aufgestellt und etabliert werden.

In der Umsetzung und Ausübung der vier Schritte soll der betriebliche Output, der in Form von Produkten und/oder Dienstleistungen erbracht wird, unter Berücksichtigung der bestehenden Rahmenbedingungen (z. B. gesetzlich, wirtschaftlich, sozial) maximiert werden. Die vier aufgezeigten Schritte werden in ein Reifegradmodell eingebettet. Für jeden Schritt kann anhand eines separaten Bewertungsschemas der erreichte Reifegrad mittels jeweils fünf Reifegradstufen (initial, basic, intermediate, advanced, optimized) gemessen werden. Die Ausprägung und Benennung der Abstufungen lehnt sich sehr stark an die des CMM an. Während Stufe 1 (initial) das niedrigste Level darstellt, das quasi initial erreicht wird, verkörpert Stufe 5 (optimized) den höchsten Reifegrad, der auf Optimierung der bestehenden Prozesse zielt (Sward 2006, S. 10 f.).

CMF, welches ursprünglich von Curley (2005) entwickelt wurde, wird derzeit vom Innovation Value Institute (IVI) verfeinert und stetig weiterentwickelt. Eine Erweiterung stellt das Service Management Capability Assessment dar, welches CMF mit ISO 20000 verbindet. Hierdurch wird die Sicht auf das Service Management ergänzt und erweitert. Für die Anwendung von CMF bietet IVI Trainings an, in welchen Neuerungen bei CMF vorgestellt werden (IVI 2013).

8.3.2 Ziele und Aufgaben des IT-Controllings

8.3.2.1 Überblick

Die steigende Komplexität der Unternehmensprozesse und die damit wachsende Informationsintensität unterschiedlicher Tätigkeiten haben in den vergangenen Jahren die Informationswirtschaft zu einem zentralen Erfolgsfaktor im Unternehmen gemacht. Neben der Form einer zentralen IT-Abteilung für die gesamte Informationswirtschaft existiert eine Reihe föderaler Organisationsformen, bei denen Teile der IT (z. B. Infrastruktur oder Standards) zentral und andere Teile (z. B. fachspezifische Applikationen) dezentral bereitgestellt werden (Peterson 2004). Föderale IT-Organisationen gewinnen an Bedeutung, um sowohl Größen- und Verbundeffekte als auch Flexibilität und Fachnähe erreichen zu können. Der hierdurch stark angestiegene Koordinationsbedarf innerhalb der unternehmensweiten Informationsversorgung erfordert neben einem effektiven IM auch ein integriertes Controlling. Deshalb lassen sich als Ziele für das Controlling die Wirtschaftlichkeit sowie die Effizienz und Effektivität der Planung, Steuerung und Kontrolle aller IT-Prozesse, deren Ressourcen und der Infrastruktur im Unternehmen definieren (Krcmar 1990, S. 9).

► **IT-Controlling** ist das Controlling der IT im Unternehmen. Das IT-Controlling soll die Formalziele Effizienz und Effektivität sowie die Sachziele Qualität, Funktionalität und Termineinhaltung der Informationsverarbeitung sicherstellen. Es wird hierbei nicht nur als reine Überwachungsfunktion verstanden, sondern hat eine Koordinationsfunktion für das gesamte IM.

Neben dem vorwiegend im deutschsprachigen Raum gebräuchlichen Begriff des IT-Controllings werden im internationalen Raum weitere Begriffe verwendet, die wie das IT-Controlling Fragestellungen aus der IT-Governance (siehe Abschn. 8.2) adressieren. Beispiele sind IT/IS (Information Systems) (investment) evaluation, IT/IS (performance) measurement oder measurement of IT/IS costs and benefits (vgl. Schauer 2006).

Eine wichtige Bedeutung kommt der Einbindung der strategischen Ziele der Informationswirtschaft in die strategische Planung des Unternehmens zu, da nur so die Effektivität des IM gesichert werden kann. Wesentlich für das IM ist die Kontrolle der Wirtschaftlichkeit der IT sowie eine adäquate Bereitstellung relevanter Informationen, welche sich an der Struktur der Informationsprozesse im Unternehmen orientiert. Zu diesem Zielbereich gehören die Qualitätssicherung der sensiblen Ressource Information, die Erhaltung der Funktionalität verwendeter Anwendungen und die Termineinhaltung angesichts wachsender Bedeutung des Faktors Zeit. Sie orientieren sich damit an den Gesamtzielen des Unternehmens und stellen so die Unterstützung der Unternehmensstrategie sicher. Für diese Ziele, die als externe Ziele des Controllings zu betrachten sind, muss zur Erhaltung der Akzeptanz des Controllings die eigene Kontrolle von Aufwand und Nutzen als begleitende, interne Kenngröße an Gewicht gewinnen.

Die Aufgaben des IT-Controllings ergeben sich aus der Zusammenführung von Aufgaben des IM und den Zielen allgemeiner Controlling-Konzeptionen. Das Controlling der Anwendungssysteme kann – angelehnt an den Lebenszyklus von IS – in die Aufgabengebiete Portfolio-Controlling, Projekt-Controlling und Produkt-Controlling unterteilt werden (Sokolovsky 1990, S. 309 f.). Hinzu kommt das Controlling der IT-Infrastruktur. Das Portfolio-Controlling stellt durch die Betrachtung aller im Unternehmen geplanten und vorhandenen Anwendungen deren strategische Relevanz und Wirtschaftlichkeit sicher. Das Projekt-Controlling bezieht sich auf jede einzelne Maßnahme und überwacht Wirtschaftlichkeit, Qualität, Funktionalität und Termine. Das Produkt-Controlling begleitet die fertiggestellten Anwendungssysteme über den Rest des Lebenszyklus der Applikationen und gewährleistet für diese Zeit Qualität und Funktionalität. Im Infrastruktur-Controlling werden die Verfügbarkeit und die Weiterentwicklung geeigneter Plattformen für die Produkte gesteuert (Krcmar und Buresch 1994, S. 294 ff; Krcmar et al. 2000, S. 3 ff.). Tabelle 8.14 zeigt mögliche Informationsbedarfe des IT-Controllings auf.

Die Koordinationsfunktion stellt für das IT-Controlling die Hauptaufgabe dar (vgl. Abb. 8.55). Diese *Koordination der Informationswirtschaft* bezieht sich im Licht der Gesamtziele des Unternehmens auf den Lebenszyklus der IS, die IT-Infrastruktur und den Einsatz der Ressource Information. Als Querschnittsfunktion innerhalb des IT-Controllings umfasst es im Sinne einer Prozessorientierung die Bereitstellung einheitlicher Methoden der Informationsbeschaffung und rechnergestützter Werkzeuge zur Gestaltung und Abstimmung von Geschäftsprozessen in den Geschäftsbereichen.

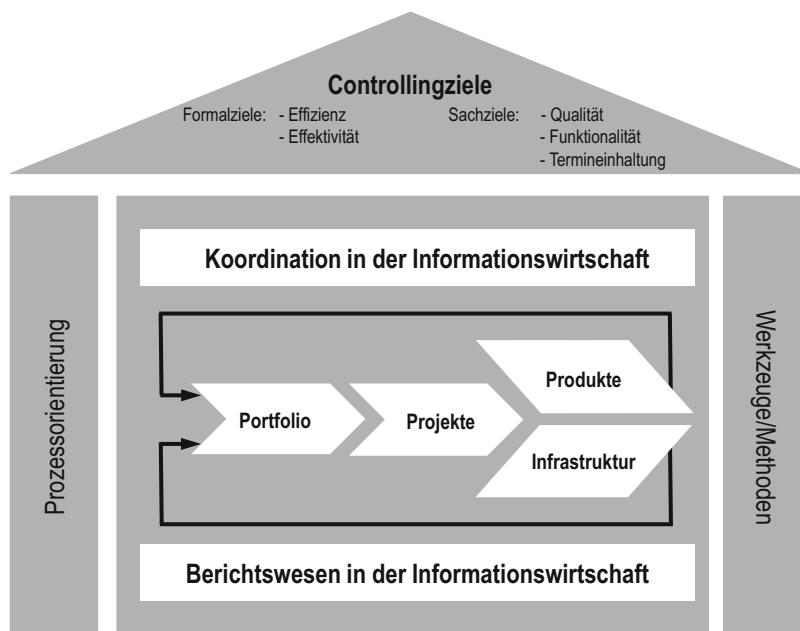


Abb. 8.55 IT-Controlling im Unternehmen (Quelle: Krcmar et al. 2000, S. 6)

Tab. 8.14 Relevante Informationsbedarfe für das IT-Controlling (Quelle: Eigene Darstellung)

IT-Controlling-Bereiche	Informationsbedarfe
Ideen-Controlling	<ul style="list-style-type: none"> – Projektantrag: Plandaten für Fachkonzept, Termine, Kosten, Kapazitäten – Projektziele – Funktionsabbildung – Implementierungsalternativen – Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen – Interne Realisierungskompetenz, Umsetzungsalternativen – Abhängigkeiten von anderen Projekten und externen Lieferanten – Konzeption für Hardware, Software, Betrieb und Wartung, Releasewechsel – Einsetzbare Basissoftware – Schnittstellen – Referenzprojekte
Projekt-Controlling	<ul style="list-style-type: none"> – Vorprojektergebnisse – Zeitverhalten – Prototyp – Qualitätssicherungskonzept, Abnahmekonzept – Testprotokolle – Grobkonzeption – Feinkonzeption – Realisierungskonzeption – Pflichtenheft
Produkt-Controlling	<ul style="list-style-type: none"> – Zeitverhalten – Netzbelastung – Schnittstellen – Mängelliste – Verantwortlichkeiten – Wartungs- und Betriebsplan – Projekthistorie – Organisationskonzept – Verrechnungspreise – Projektkostengesamtaufstellung – Projektprüfbereicht
Infrastruktur-Controlling	<ul style="list-style-type: none"> – Infrastrukturausbaupläne sowie erwartete Veränderungen – Auswirkungen von Infrastrukturveränderungen – Datenverteilungsstrategie – Ist-Kosten Systeme – Systemnutzung und -planung – Operative Ziele und operative Handlungsbedarfe – Operative und technische Lösungsmöglichkeiten – Aktuelle Hardware-, Software-Ausstattung sowie zukünftige Anforderungen – Mengengerüste – Systemschnittstellen – Systemnutzungszuständigkeiten – Verantwortlichkeiten

Tab. 8.14 (Fortsetzung)

IT-Controlling-Bereiche	Informationsbedarfe
Strategie-Controlling	<ul style="list-style-type: none"> – Problemsituation, Optimierungspotenziale – Prozessänderungsvorschläge – Änderungsrisiken und -auswirkungen – IT-Analyseergebnisse – Schwachstellenanalyse und -lösungsvorschläge – Neustrukturierungsvorschläge – Unternehmens-, Fachbereichs-, IT-Bereichs-Strategien und -ziele – Nutzenpotenziale

Ein Berichtswesen für das IM erfüllt zusätzlich die Servicefunktion des Controllings im Hinblick auf die Entscheidungsunterstützung des Managements. Es bildet den gesamten Controlling-Prozess anhand geeigneter Kenngrößen in komprimierter Form ab und ermöglicht damit die laufende Steuerung und Kontrolle der IM-Funktionen.

8.3.2.2 Portfolio-Controlling

Die wichtigste Funktion des Controllings bei der strategischen Planung von IS-Projekten ist die Unterstützung des IM mit geeigneten Planungsverfahren und Instrumenten. Die Portfolio-Analyse stellt hierzu ein geeignetes Instrument dar. Der Prozess der Bewertung und Auswahl von neuen, geplanten oder laufenden IS-Projekten soll durch ein Portfolio-Controlling transparenter gestaltet werden. Neben der Bereitstellung einer umfassenden Projektdatenbank ist damit auch die Bildung geeigneter Dimensionen und Messgrößen zur Kennzeichnung des Gesamtnutzens, des Gesamtrisikos und des Gesamtfits einzelner IS-Projekte gefragt. Der Teilbereich des Ideen-/Portfolio-Controllings ist in Abb. 8.56 skizziert.

Als Maßgrößen für eine Portfolio-Bewertung können über die in der traditionellen Portfolio-Analyse verwendeten Dimensionen Risiko und Nutzen hinaus weitere Daten eingebettet werden, die einen Projekt-Strategie-Fit und Projekt-Technik-Fit abbilden. In der Größe Projekt-Strategie-Fit wird die Unterstützung der Geschäfts- und IT-Strategie durch die Projekte gemessen, indem eine Einordnung bezüglich Kundenorientierung, Konkurrenzorientierung, Prozessorientierung und Effizienz der Abwicklung erfolgt. Der Projekt-Technik-Fit hingegen beschreibt die Konvergenz mit innovativer und verfügbarer IT in Annäherung an den Soll-Bebauungsplan des Unternehmens.

Durch eine Normierung der einzelnen relativen Zahlen kann im Anschluss in einem Gesamt-Portfolio die erreichte Abstimmung des IS-Projekt-Ist-Zustands mit dem Soll-Zustand dargestellt werden und zur Entscheidungsgrundlage für die Neuplanung und Weiterführung von Projekten genutzt werden.

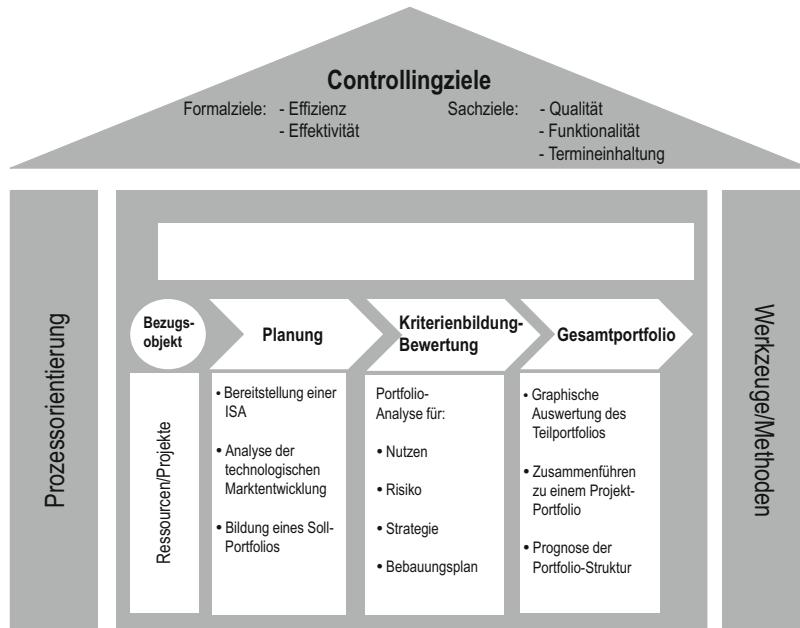


Abb. 8.56 Portfolio-Controlling (Quelle: Krcmar et al. 2000, S. 7)

8.3.2.3 Projekt-Controlling

Nachdem die Entscheidung für die Durchführung eines Projekts gefallen ist, ist es Aufgabe des Projekt-Controllings (vgl. Abb. 8.57), das Management mit adäquaten Methoden, Instrumenten und Informationen zu versorgen, die für eine erfolgreiche Projektabwicklung notwendig sind. Die Besonderheit eines Projekts besteht in der Erledigung einer Aufgabe innerhalb eines vorgegebenen Zeit- und Ressourcenrahmens sowie eines bestimmten Organisationskonzepts. Projekt-Controlling versteht sich deshalb als integriertes System zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Kosten, Terminen und Leistungen eines Projekts. Dabei kann man unterschiedliche Arten unterscheiden. Es kann sich beispielsweise um reine Software-Entwicklungs- oder Wartungsprojekte handeln. Alle IS-Projekte unterliegen jedoch einem Lebenszyklus, welcher durch unterschiedliche Instrumente unterstützt werden kann. Der Ablauf eines Projekt-Controllings kann anhand von Projektphasen beschrieben werden, die Anforderungsanalyse, Fachspezifikation, IT-Spezifikation, Realisierung, Systemintegration und Einführung umfassen (Sokolovsky 1987, S. 262), bevor ein Übergang in den operativen Zustand und damit in das Produkt-Controlling erfolgt.

Aufgaben des Projekt-Controllings sind die Projektplanung, Projektsteuerung und -kontrolle, der Aufbau einer Erfahrungsdatenbank und die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsanalysen. Betrachtet man die in der Projektvorstudie und die bereits im

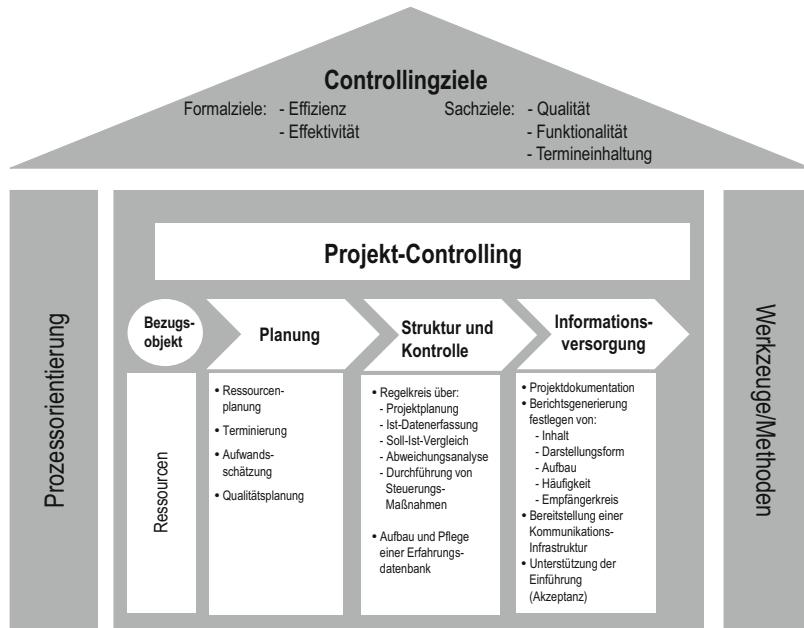


Abb. 8.57 Projekt-Controlling (Quelle: Krcmar et al. 2000, S. 10)

Ideen-Controlling erarbeiteten Projektziele, so stellen diese die Zielgröße des Projekt-Controllings dar.

Projektplanung als erste Aufgabe innerhalb des Projekt-Controllings umfasst die gesamte planerische Tätigkeit im Projekt. In der Grobplanung wird der gesamte Phasenablauf des Software-Entwicklungsprozesses festgelegt, während die Detailplanung die aktuelle und jeweils nachfolgende Phase zum Inhalt hat. Bei der Projektplanung handelt es sich demnach um einen dynamischen projektbegleitenden Prozess. Dies ist deshalb erforderlich, da der Wissenszuwachs mit dem Ablauf des Projekts die laufende Aktualisierung der Pläne erforderlich macht. Zur Durchführung der Projektplanungsaufgaben stehen viele Instrumente zur Verfügung. Die Netzplantechnik ist darunter die bekannteste und auch verbreitetste Methode, die nach DIN 69900 alle Verfahren zur Analyse, Beschreibung, Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen auf der Grundlage der Graphentheorie beinhaltet. Einflussgrößen wie Kosten, Betriebsmittel etc. können zusätzlich berücksichtigt werden. Im Rahmen des Projekt-Controllings unterstützt die Netzplantechnik neben der Projektplanung ebenso die Steuerung, Kontrolle und Disposition von Terminen, Kapazitäten und Kosten während der Projektabwicklung.

Auf die Projektplanung aufbauend stehen die Projektsteuerung und die Projektkontrolle im Mittelpunkt des Projekt-Controllings. Sie erstrecken sich auf die Beratung, Systemvorbereitung und Entscheidungsunterstützung im Projektmanagement. Das Projekt-Controlling von Software-Entwicklungen muss berücksichtigen, dass Benut-

zeranforderungen am Projektanfang oftmals noch nicht vollständig vorliegen und so Plananpassungen unumgänglich sind. Daher müssen Projektmanagement und Projekt-Controlling aufeinander abgestimmt sein und gemeinsame Ziele verfolgen. Ausgehend von der Projektplanung folgt die Projektsteuerung dem Regelkreis über Projektplanung, Ist-Datenerfassung, Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse und Durchführung von Steuerungsmaßnahmen. Bezugsobjekte der Projektsteuerung sind dabei Projektfortschritt (Meilensteine), Termine, Kapazitäten, Projektkosten, Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Die Steuerung und Kontrolle des Projektfortschritts ist mit Hilfe von Berichten der Projektmitarbeiter, z. B. durch Formblätter (rechnergestützt), zu regelmäßigen Terminen möglich. Der Controller legt durch Auswertung der Ist-Daten den jeweiligen Projektstatus fest und dokumentiert diesen. Die Feststellung der Terminsituation eines Arbeitspaketes erfolgt ebenfalls, jedoch bedarf die Leistungsmessung, d. h. die Feststellung des Zielerreichungsgrads, z. B. eines Software-Moduls, genauerer Untersuchung, da hier oftmals Anforderungen auch ohne Einhaltung der Qualitätsstandards als erreicht bezeichnet werden. Hier empfiehlt sich die Anwendung von Walk-Throughs oder Reviews zur objektiven Beurteilung der Ergebnisse. Zur Feststellung des Kapazitätenverbrauchs werden unterschiedliche Verfahren zur Messung von Personalkapazitäten und der Rechnerbenutzung verwendet. Dabei sind Berührungspunkte mit der Betriebsverfassungs- und der Arbeitsgesetzgebung zu berücksichtigen. Die Überwachung der Projektkosten kann mit Hilfe einer prozessorientierten Projektkalkulation vorgenommen werden. Sie unterstützt neben der internen Kostenrechnung auch die Preisbildung. Durch ihren Zielanspruch der Genaugigkeit und hohen Kostentransparenz trägt sie zur Entscheidungsfindung und Effizienz des Projektmanagements bei (Riedl 1990, S. 99).

Für das Controlling ist in diesem Zusammenhang der Aufbau einer Erfahrungsdatenbank von wesentlicher Bedeutung. Sie dient als Unterbau für die verschiedenen Entscheidungsfelder des Controllings und ist insbesondere für die Planungsunterstützung des IM unabdingbar. Außerdem wird das Berichtswesen für das Führungssystem aus dieser Datenbank generiert. Im Rahmen der Qualitätssicherung bei IS-Projekten ergibt sich für das Controlling die Bereitstellung einheitlicher Qualitätsstandards, die projektbegleitend an den Arbeitsergebnissen einzelner Projektphasen angelegt werden. Die Qualitätssicherung muss dabei unter Wirtschaftlichkeitsaspekten durchgeführt werden, d. h. der Grad an qualitativer Verbesserung eines Produkts muss den Qualitätskosten, wie z. B. Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten oder Fehlerkosten, gegenübergestellt werden. Ein weiteres wesentliches Element der Projektsteuerung und -kontrolle ist die Überwachung der Wirtschaftlichkeit im laufenden Software-Entwicklungs- oder -Wartungsprozess. Dabei wird eine rollierende, projektbegleitende Wirtschaftlichkeitsanalyse vorgeschlagen, die auf dem rechnerischen Ansatz zur Ermittlung des wirtschaftlichen Erfolgs eines IS-Projekts aufbaut (Sokolovsky 1987, S. 264). Solche Wirtschaftlichkeitsanalysen sind insbesondere im Rahmen einer Projektrückbetrachtung für die Ermittlung von Kennzahlen und zur Ergänzung der oben erwähnten Erfahrungs- und Projektdatenbank von Bedeutung.

Aufbauend auf der Projektdatenbank gelten die Informationsversorgung, Berichtsgenerierung und Projektdokumentation als wichtige Elemente des Projekt-Controllings. Die

Projektdatenbank bildet einen wesentlichen Bestandteil des Berichtswesens für das Führungssystem im Rahmen der umfassenden Controlling-Konzeption. Dabei ist auf die bedarfsgerechte Versorgung des Managements, der Projektleitung und des Projektteams zu achten. Mit der Systemintegration und der Einführung des Produkts endet die Phase der Projektrealisierung. Die umfassende Darstellung eines begleitenden Projekt-Controllings für den Software-Erstellungsprozess muss je nach Art eines IS-Projekts, seien es Wartungsprojekte, der Kauf von Hardware bzw. Software oder Zwischenformen wie Kauf von Software mit notwendiger Anpassungsprogrammierung, entsprechend angepasst werden.

8.3.2.4 Produkt-Controlling

Nach Fertigstellung und Einführung des Produkts ist seine effektive und effiziente Nutzung vorrangiges Koordinationsziel des Controllings. Daraus ergibt sich als Aufgabe für das Produkt-Controlling die laufende Begleitung der Produktverwendung über den gesamten restlichen Teil des Produktlebenszyklus. Es ist darauf zu achten, dass im Hinblick auf die gegebenen Ziele und Aufgaben, die Funktionen des IM bei Tätigkeiten der Betreuung, Wartung, Weiterentwicklung oder Anpassung an neue Systemumfelder berücksichtigt bleiben. Insbesondere vor dem Hintergrund hoher Projektfolgekosten, die häufig über den eigentlichen Projektkosten liegen, ist die Begleitung dieser Prozesse durch geeignete Koordinationsinstrumente des Controllings von besonderer Wichtigkeit. Auswirkungen auf die Ablauforganisation bzw. bestehende Geschäftsprozesse müssen ebenso durch das Controlling analysiert und aktualisiert werden (vgl. Abb. 8.58).

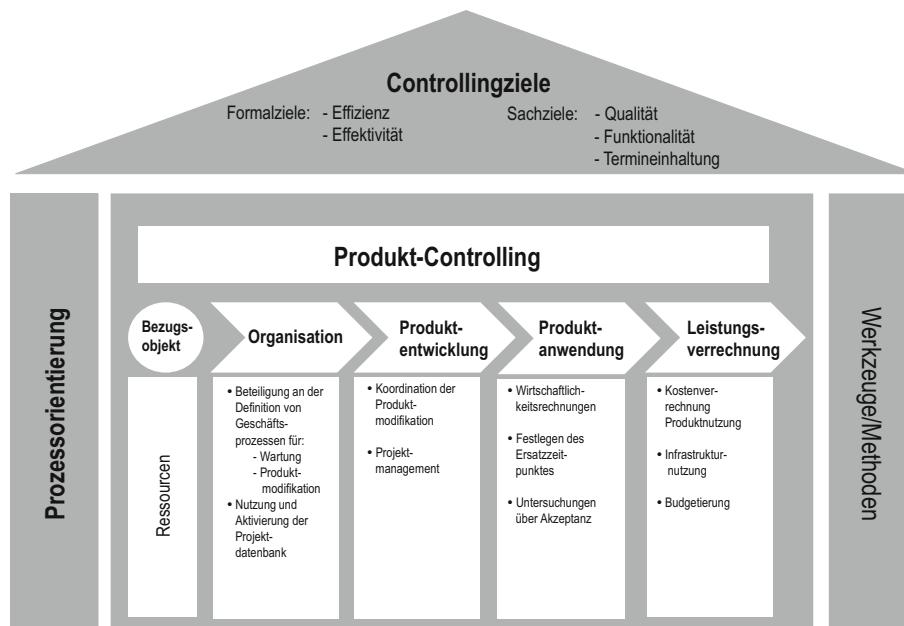


Abb. 8.58 Produkt-Controlling (Quelle: Krcmar et al. 2000, S. 13)

Die Kosten der Produktmodifikation betragen bis zu 80 % der Lebenszykluskosten. Trotzdem wird der Betrachtung von Lebenszyklen in der Praxis nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt (Zarnekow et al. 2004, S. 181). Im Rahmen dieser Tätigkeiten kommen dem Controlling Aufgaben im Bereich der einzusetzenden Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen zu (Sokolovsky 1990, S. 316). Damit eine Überwachung der Folgekosten überhaupt möglich ist, sollte das Controlling an der Definition von Geschäftsprozessen beteiligt sein, die Tätigkeiten im Bereich der Wartung und der oben angesprochenen Produktmodifikation für eine lebenszyklusorientierte Kostenkontrolle greifbar machen.

Auf den Einbezug der bereits im Projekt-Controlling eingeführten Erfahrungsdatenbank ist zu achten. Die Zugriffsmöglichkeit auf Problemstellungen vergangener IS-Projekte, Produktspezifikationen, Hardware-Eigenschaften oder Schnittstellenproblematiken hilft, Wartungszeiten bzw. Modifikationsprojekte zu verringern. Eine fortlaufende Kontrolle der Kosten-Nutzen-Relationen bei Modifikationsprojekten (d. h. eine begleitende Kalkulation), dient durch die Quantifizierung der Erträge bzw. Kostenminderungen der Produktnutzung der Entscheidungsunterstützung des Produktmanagements. Projekte der Produktmodifikation unterliegen damit wieder dem Regelkreis des Controllings. Budgetierungsprobleme oder Verrechnungsprobleme beim bereichsübergreifenden Einsatz werden durch die Verrechnung von Kosten gelöst. Weitere Aspekte sind die Überwachung der Wirtschaftlichkeit des Anwendungseinsatzes und eine begleitende Untersuchung über die Akzeptanz eines neuen Systems. Die Akzeptanz bei Kunden und Anwendern stellt ein wesentliches Kriterium für einen Projekterfolg bzw. den effektiven Einsatz eines Systems dar. Die Vorbereitung von Entscheidungen über den Ersatz eines Produkts und den Ersatzzeitpunkt ist ebenfalls eine Aufgabe des Produkt-Controllings und sollte auf der Basis der in der Projektdatenbank abgelegten Daten der Portfolio-Planung und der Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei der Produktnutzung durchgeführt werden.

8.3.2.5 IT-Infrastruktur-Controlling

Das Controlling der IT-Infrastruktur beschäftigt sich mit der Gesamtheit der Infrastruktur im Unternehmen. Die Planung der langfristigen, technologischen Versorgung des Unternehmens und die Unterstützung der Umsetzung stehen im Zentrum des IT-Infrastruktur-Controllings. Konkret kennzeichnen die Verrechnung entstandener Kosten sowie die Erstellung des IT-Infrastruktur-Budgets die wesentlichen Eckpunkte der kalkulatorischen Begleitung der Aktivitäten im Bereich der IT-Infrastruktur.

Die Unterstützung des IM bei der Planung der IT-Infrastruktur erfolgt im Wesentlichen durch die Bereitstellung geeigneter Planungsverfahren, die Abstimmung unterschiedlicher Zielvorstellungen und die Informationsbereitstellung hinsichtlich technologischer Entwicklungen und Benutzeranforderungen. Diese Informationen fließen in die Gesamtplanung der IT-Infrastruktur ein und werden mit den durch die Unternehmensführung festgelegten Unternehmensprozessen in den Rahmen einer strategischen Gesamtplanung eingebunden. Dabei spielen die geplanten Lebenszyklen der Infrastrukturressourcen eine zentrale Rolle. Neben der Einbeziehung strategischer Auswirkungen von Infrastrukturauscheidungen eignen sich investitionstheoretische Rechenverfahren zur Entscheidungs-

vorbereitung. Die Aufstellung eines Gesamtbudgets IT-Infrastruktur mit ihrer Untergliederung in die einzelnen Unternehmenssektoren gehört ebenfalls zu den Aufgaben des IT-Infrastruktur-Controllings, die in Abb. 8.59 spezifiziert sind.

Im laufenden Betrieb der Rechneranlagen, Netze und des Rechenzentrums stehen begleitende Kontrollen der Wirtschaftlichkeit (d. h. die Kosten- und Nutzenentwicklung) im Mittelpunkt des Controllings. Diese können durch die Definition von Arbeitsprozessen in den Tätigkeitsbereichen unterstützt werden. Als Beispiele seien hier nur Prozesse der Betriebsdatenerfassung, Installation und Instandhaltung, Pflege und Wartung sowie Systementwicklung und Beratung genannt.

Zur Messung der Leistungsfähigkeit werden unterschiedliche Methoden und Systeme eingesetzt. Benchmarkverfahren werden dabei vor allem bei der Auswahl und Bewertung alternativer Hardware- und Software-Konfigurationen herangezogen. Sie eignen sich weiterhin zur Simulation unterschiedlicher Szenarien zur Leistungsverbesserung und damit auch zur Schwachstellenanalyse. Mit Hilfe von Monitoringsystemen kann das zeitliche Ablaufgeschehen in IS beobachtet und damit die Geschwindigkeit der Verarbeitung definierter Tätigkeiten gemessen werden. Sie dient der Optimierung von Hardware und Software, der Fehlersuche sowie der Planung und Konfiguration von IS-Architekturen. Neben diesen begleitenden Aufgaben der Kostenrechnung ist die Auslastung der IT-Infrastruktur ein weiterer Faktor bei der Abstimmung der Ziele und der Budget- und Projektneuplanungen, so dass deren Messung ebenfalls zur laufenden Betreuung des Systembetriebs

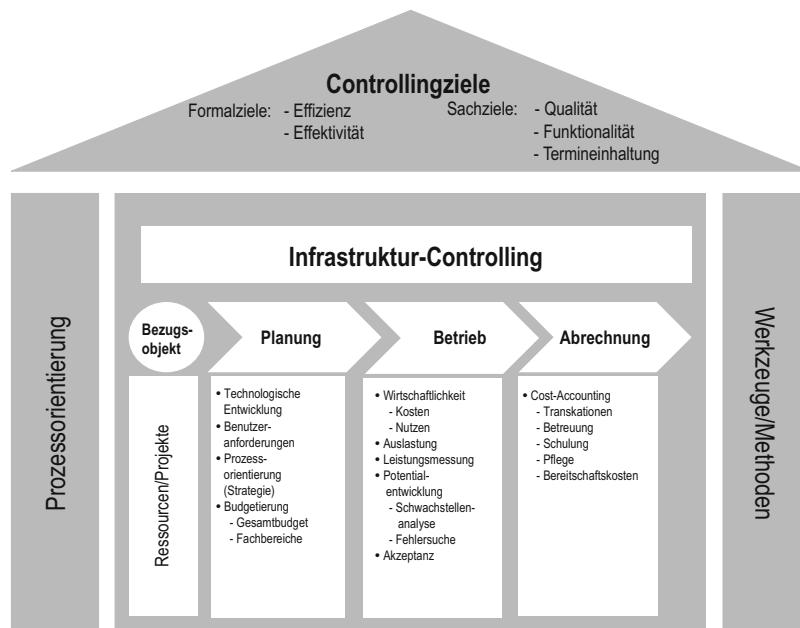


Abb. 8.59 Controlling der IT-Infrastruktur (Quelle: Krcmar et al. 2000, S. 15)

gehört. Damit eng verknüpft sind Fragen der Akzeptanz der eingesetzten Systeme. Diese Akzeptanz ist eine wichtige Voraussetzung, um zu gewährleisten, dass die Anwender die Systeme effizient und effektiv nutzen. Die Integration der Nutzer bedeutet einen wesentlichen *kritischen Erfolgsfaktor* (KEF) für die Arbeit des Controllings, da Koordination nur in einem Regelkreis zwischen Planung, Management und Feedback durch die Anwender zu einer den Gesamtzielen des Unternehmens kongruenten Führungsteilfunktion zusammenwachsen kann.

Die innerbetriebliche Leistungsverrechnung der IT-Infrastrukturkosten bildet den dritten Schwerpunkt eines Controllings der IT-Infrastruktur. Sie umfasst die den einzelnen Teilleistungen des Rechenzentrums bzw. des IT-Bereichs zurechenbaren Leistungen. Leistungsbereiche der Verrechnung sind beispielsweise:

- *Transaktionen* – hierfür stehen vielfältige Instrumente und Software-Tools, z. B. Accounting- und Job-Accounting-Systeme, zur Verfügung.
- *Betreuung* – beinhaltet beispielsweise Kosten aus den Bereichen Installation oder laufende Unterstützung bei der Systemnutzung.
- *Schulung* – beinhaltet Kosten für Schulungen.
- *Pflege* – beinhaltet Kosten für Systempflege, Updates oder Wartung der Vernetzung.
- *Bereitschaftskosten* – sind als Gemeinkosten im IT-Bereich zu sehen und bestehen im Wesentlichen aus Personalkosten des täglichen Betriebs des Rechenzentrums.

Die Art der Verrechnung, d. h. die Wahl zwischen Verrechnungspreisen bei der Bildung eines Profit-Centers oder der herkömmlichen Kostenverrechnung bei einer Cost-Center-Struktur müssen der Unternehmensstruktur angepasst werden und betreffen so die Entscheidungskompetenz von Linienmanagement und zentralem Controlling.

8.3.2.6 Methode: Kennzahlensysteme

Ein wesentliches Instrument des Controllings bilden *Kennzahlen* und *Kennzahlensysteme*. Kennzahlen treffen zu einem bestimmten Berichtszeitpunkt quantitative Aussagen über die geplante oder tatsächliche Ausprägung eines Merkmals eines Steuerungsobjekts (vgl. Kütz 2006, S. 17). Wichtige Charakteristika von Kennzahlen sind laut Kütz (2011) und Gómez et al. (2009):

- Zweckeignung,
- Genauigkeit,
- Aktualität,
- Kosten-Nutzen-Relation,
- Einfachheit und Nachvollziehbarkeit,
- Datenverfügbarkeit,
- Datenverdichtung,
- Ziel- und Aufgabendefinition sowie
- Quantifizierbarkeit.

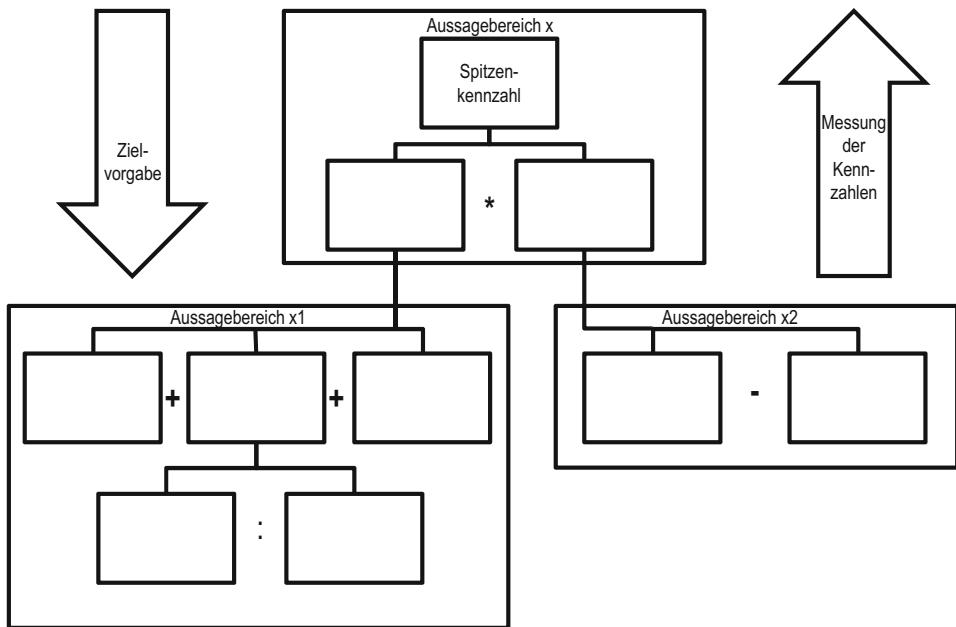


Abb. 8.60 Verknüpfung von Untersuchungsbereichen eines Kennzahlensystems (Quelle: In Anlehnung an Heinrich und Lehner 2005, S. 362)

Die Anordnung solcher Werte in Systemen ermöglicht über die Festlegung von Beziehungen zwischen ihnen die Betrachtung der Gesamtheit eines Sachverhalts (Horváth 2009, S. 507). Kennzahlensysteme haben neben der Aufgabe, über Vergangenes zu berichten, einen zukunftsweisenden Charakter, der es dem Management ermöglichen soll, Strategien zu implementieren und zeitnah zu kontrollieren. Ein Kennzahlensystem kann daher als eine Liste von Kennzahlen definiert werden, die zu einem bestimmten Berichtszeitpunkt eine Aussage über den geplanten oder tatsächlichen Zustand eines Steuerungsobjektes macht (vgl. Kütz 2006, S. 20). Dieser Zusammenhang ist in Abb. 8.60 verdeutlicht.

In Abhängigkeit vom Erhebungszweck lassen sich unterschiedliche Kategorien von Kennzahlen unterscheiden (Kütz 2009; Rudolph et al. 2008a, S. 22). Beispiele für Kategorien von Kennzahlen sind:

- *Steuerungskennzahlen*: Grundlage für die Formulierung von Steuerungsbedarfen, Steuerungspotenzialen und Handlungsmaßnahmen.
- *Informationskennzahlen*: Informationen für eine bestimmte Zielgruppe ohne direkten Handlungsbezug.
- *Benchmarks*: Referenzwerte zur Orientierung und Ausrichtung (vgl. Abschn. 8.3.3).

- *Quantitative und qualitative Kennzahlen:* Während quantitative Kennzahlen einen konkreten Zahlenwert abbilden, umfassen qualitative Kennzahlen weiche Faktoren, wie beispielsweise Urteile von Experten.
- *Vergangenheits- und zukunftsbezogene Kennzahlen:* Abbildung von Ist-Werten (Vergangenheit) und Soll-Werten (Zukunftsbezug).

Eine einzelne Kennzahl kann auch mehreren Kategorien zugeordnet werden.

Während einige Kennzahlensysteme nur für die Betrachtung bestimmter Unternehmensbereiche konzipiert sind, bilden andere das Unternehmen als Gesamtheit ab. Einige Systeme mit Bezug auf das Management von IS, die von besonderer Bedeutung sind, sollen kurz dargestellt werden. Weitere Kennzahlensysteme finden sich z. B. in Kütz (2009, S. 131 ff.). Das Modell von Zilahi-Szabo (1988, S. 185 ff.) wurde speziell für den Rechenzentrumsbetrieb entwickelt und bezieht seine Daten aus der Betriebs- und Finanzbuchhaltung sowie der Personalverwaltung. Die Werte werden den Gruppen Kapazitäten, Einsatz (Nutzung der Kapazitäten) und Ergebnis (Bewirtschaftung und Wirtschaftlichkeit) zugeordnet. Ein bekanntes und viel zitiertes Kennzahlenmodell stellt das *Ordnungssystem der Diebold Deutschland GmbH* dar. Es ist ein streng hierarchisch angelegtes Modell, das als Spitzenkennzahl die Gesamtkosten im Verhältnis zum Umsatz betrachtet. Es werden eine Kennzahlengruppe, welche die Auswirkung der IT auf die Unternehmensleistungen widerspiegelt, und eine weitere Gruppe, welche Aspekte der Wirtschaftlichkeit der Datenverarbeitung betrachtet, unterschieden (Nonhoff 1989, S. 47 ff.).

Aktuellere Kennzahlensysteme sind in der IT vor allem im Themenfeld IT-Service-Management zu finden und aus den dort verwendeten Rahmenwerken wie bspw. ITIL oder CobiT (vgl. Abschn. 9.1 und 9.2) abgeleitet. Das *IT-Servicemanagement Kennzahlensystem* von Rudolph et al. (2008a) ist speziell auf die Bedürfnisse des Mittelstands bezogen und misst die Qualität und Leistungsfähigkeit der IT-Servicebereitstellung. Fünf Steuerungsfelder werden jeweils über *Key Performance Indikatoren (KPI)* messbar gemacht. Die KPI setzen sich aus einer Kennzahl oder mehreren Kennzahlen zusammen und haben Vorschlagscharakter. In der praktischen Anwendung können die Kennzahlen auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt werden. Das System ermöglicht die Gewichtung der Kennzahlen innerhalb eines KPI und berücksichtigt damit die unterschiedliche Relevanz einzelner Zahlen für ein Steuerungsfeld.

Die Integration zusätzlicher Kennzahlen in ein bestehendes System bedarf einer genauen Untersuchung des Ist-Zustands, sowie einer klaren Zielwertdefinition der einzelnen Kennzahlen. Ein mögliches Vorgehen bei der Entwicklung eigener Kennzahlen und von ganzen Systemen soll anhand des Vier-Ebenen-Modells beschrieben werden (Heinrich und Lehner 2005, S. 359 f.). Das Vier-Ebenen-Modell umfasst die Objekt-, Definitions-, Daten- und Kennzahlenebene:

- Die *Objektebene* beinhaltet einen Katalog möglicher Formalziele, Phänomene und Komponenten. Als Formalziel wird eine Zielsetzung, z. B. Wirtschaftlichkeit, Wirksamkeit oder Sicherheit, verstanden. Dieses Ziel kann auf ein bestimmtes Phänomen,

Tab. 8.15 Bestandteile eines Kennzahlensteckbriefs (Quelle: Kütz 2009, S. 47)

Beschreibung		
– Bezeichnung		
– Beschreibung		
– Adressat		
– Zielwert		
– Sollwert		
– Toleranzwerte		
– Eskalationsregeln		
– Gültigkeit		
– Verantwortlicher		
Datenermittlung	Datenaufbereitung	Präsentation
– Datenquellen	– Berechnungsweg	– Darstellung
– Messverfahren	– Verantwortlicher	– Aggregationsstufen
– Messpunkte		– Archivierung
– Verantwortlicher		– Verantwortlicher
Verschiedenes		

wie Planung, Nutzung oder Realisierung, angewendet werden. Als Komponente werden bspw. Soft- oder Hardware und Personal betrachtet.

- Die Verkettung von konkreten Ausprägungen der Objektebene bestimmt auf der *Definitionsebene* einen Untersuchungsbereich, z. B. die Wirtschaftlichkeit der Nutzung einer Software. Zudem wird auf dieser Ebene bestimmt, durch welche Messgröße dieser Bereich am besten abgebildet werden kann und wie häufig diese Kennzahl aktualisiert werden muss. Dabei wird die Betrachtung ausgelassen, wie dieser Wert errechnet werden soll. Die Bestimmung eines anfänglichen Zielwertes für diesen Bereich wird meist durch eine Analyse des Ist-Zustandes erreicht.
- Auf der *Datenebene* wird bestimmt, welche konkreten Messwerte bzw. Berichte bereits verfügbar sind und für die Berechnung der Kennzahl verwendet werden können. An dieser Stelle ist abzuwägen, ob nur bestehende Datenquellen verwendet werden oder für das Kennzahlensystem ein neues Berichtssystem umgesetzt werden soll. Letzteres ist meist mit einem hohen Aufwand verbunden.
- Die *Kennzahlenebene* legt fest, wie aus welchen Werten die von der Definitionsebene vorgegebene Kennzahl errechnet werden soll.

Zur Dokumentation von Kennzahlen haben sich in der Praxis *Kennzahlensteckbriefe* bewährt (Kütz 2009). Tabelle 8.15 zeigt einen möglichen Aufbau und wichtige Inhalte eines Kennzahlensteckbriefs.

8.3.2.7 Methode: IT-Balanced Scorecard

Die *Balanced Scorecard (BSC)* ist ein von Kaplan und Norton (1992) entwickeltes Instrument zur Steuerung des Unternehmens. Der Ursprung der BSC liegt in der Unzufriedenheit mit den Steuerungskennzahlen eines Unternehmens, die rein auf monetären

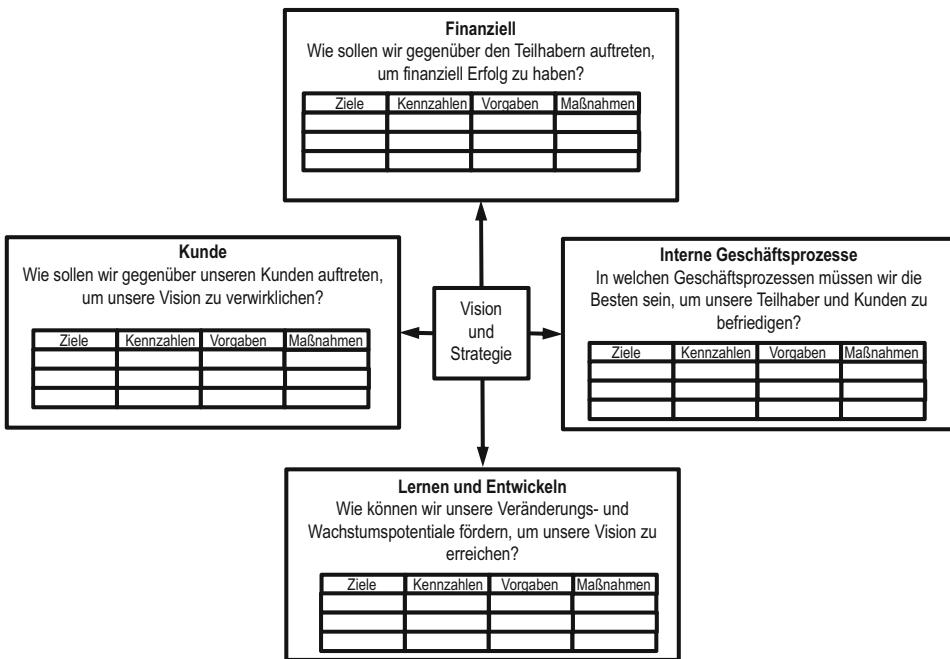


Abb. 8.61 Aufbau einer Balanced Scorecard (Quelle: In Anlehnung an Kaplan und Norton 1996, S. 76)

Daten basieren. Daraufhin entwickelten Kaplan und Norton (1992) die BSC, in der die Leistung eines Unternehmens als ausgewogenes Verhältnis (Balanced) zwischen Finanzwirtschaft, Kunden, Geschäftsprozessen und der Mitarbeiterentwicklung gesehen und auf einer übersichtlichen Tafel (Scorecard) dargestellt wird. Somit soll sichergestellt werden, dass der Stellenwert der weichen Faktoren gegenüber den harten Faktoren im Kennzahlensystem der Unternehmen verbessert wird. Die BSC verfolgt einen Ausgleich von unternehmensinternen und -externen, monetären und nicht monetären sowie von vorlaufenden und nachlaufenden Messgrößen. Angewandt auf das Management der Informationen gibt sie Antworten auf folgende Fragen (Kaplan und Norton 1992, S. 72) (vgl. Abb. 8.61):

- *Wie kann die finanzielle Unternehmenssituation durch das Informationsmanagement verbessert werden (Finanzielle Perspektive)?* Die finanzielle Perspektive konzentriert sich auf den langfristig wirtschaftlichen Erfolg und beschäftigt sich mit der Frage, wie durch die Implementierung der Strategie auf der Ebene des IM das finanzielle Ergebnis verbessert werden soll.
- *Wie wird das Unternehmen von seinen Kunden gesehen (Kundenperspektive)?* In dieser Perspektive werden Messgrößen bezogen auf den Produkterwerb bzw. auf die Inanspruchnahme einer angebotenen Dienstleistung erhoben. Die zentrale Frage ist dabei, inwiefern die IM-Strategie dazu beiträgt, die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmung

auf dem entsprechenden Markt zu erhöhen. Als Messgrößen können z. B. der Marktanteil oder die Kundenabwanderungsrate dienen.

- *Wie können interne Prozesse optimiert werden (interne Prozessperspektive)?* In Bezug auf die IM-Strategie werden die internen Prozesse und Abläufe eines Unternehmens untersucht. Dabei sollen sowohl die Kernkompetenzen als auch kritische Techniken identifiziert werden. Mögliche Messgrößen sind dabei z. B. die Prozesskosten, die Systemverfügbarkeit oder die Erreichbarkeit des User Help Desks.
- *Wie kann sich das Unternehmen verbessern und Werte schaffen (Innovations- und Wissensperspektive)?* Mit der Innovations- und Wissensperspektive soll langfristig die Entwicklung innerhalb des Unternehmens gesichert werden. Es werden Anforderungen aus dem Unternehmensumfeld oder aus den anderen Perspektiven an die Organisation, Management oder Mitarbeiter erhoben. Als Messgrößen bieten sich dabei die Qualifikation der Mitarbeiter, die aufgebaute Wissensbasis und die Leistungsfähigkeit des IS an.

Üblicherweise wird die Leistung des Unternehmens anhand dieser vier Perspektiven evaluiert. Hierzu werden aus der Unternehmensstrategie für jede Perspektive strategische Ziele abgeleitet, Messgrößen definiert und Maßnahmen zur Zielerreichung abgeleitet. Abbildung 8.62 verdeutlicht den mehrstufigen Prozess der Entwicklung einer BSC. Bei der Entwicklung von Messgrößen muss nach Hensberg (2004, S. 250) auf den Einbezug

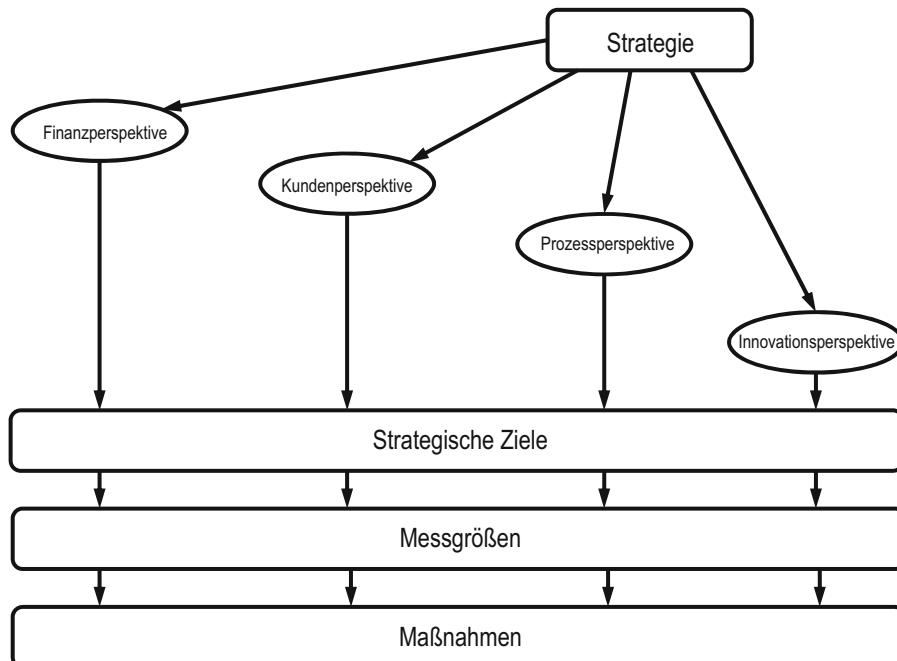


Abb. 8.62 Prozess der Entwicklung einer Balanced Scorecard (Quelle: Hensberg 2004, S. 248)

der Mitarbeiter geachtet werden. In einem zweistufigen Prozess werden dabei zunächst Vorschläge und Ideen für Kennzahlen und deren Interpretationen durch eine Mitarbeiterbefragung gesammelt. Im zweiten Schritt werden, wiederum durch einen Fragebogen, aus der Liste der Kennzahlen diejenigen ausgewählt, die eine hohe Relevanz aufweisen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Mitarbeiter ein Verständnis für Kennzahlen und deren Interpretation erhalten. Dies vereinfacht die Kommunikation der Unternehmensstrategie mit Hilfe der BSC im Unternehmen (Hensberg 2004, S. 252). Der Einbezug der Mitarbeiter durch eine Befragung macht deutlich, dass zur Erhebung des Informationsbedarfs durch eine BSC unterschiedlichste Verfahren verwendet werden können.

IS haben nicht nur eine reine Unterstützungsfunction, sondern eröffnen auch Markt- und Wachstumspotenziale für das ganze Unternehmen. Deshalb entstand Mitte der 1990er Jahre die Idee, die BSC auch für den IT-Bereich einzuführen. Insbesondere die sich rasch verändernde IT-Landschaft und der zunehmende Druck, den Wert der IT zu bestimmen und deren Leistung zu messen, führten zur Weiterentwicklung zur Balanced IT Scorecard (IT-BSC). Die zunehmende Spezialisierung und die vermehrten Beiträge von Praktikern sorgten dafür, dass es heute zahlreiche Ausprägungen der IT-BSC für unterschiedliche Anwendungsfälle gibt (Cram 2007). So schlagen Van Grembergen und Amelinckx (2002) eine eBusiness BSC mit den vier Perspektiven Unternehmensbeitrag, Anwenderorientierung, IT-Betrieb und Zukunftsorientierung vor, während Kütz und Berend (2009,

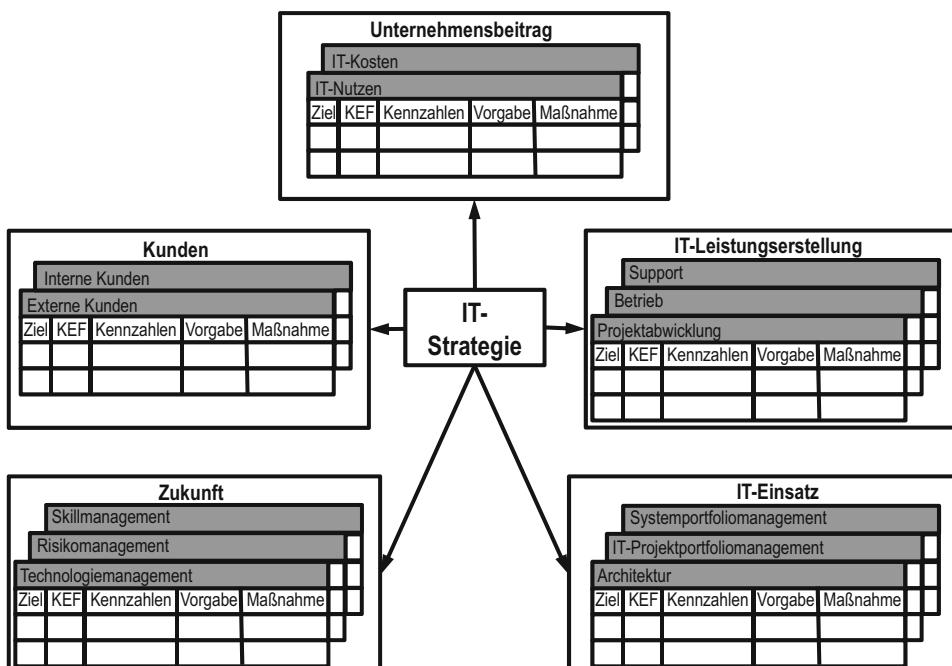


Abb. 8.63 Balanced IT Scorecard (Quelle: In Anlehnung an Schmid-Kleemann 2004, S. 147)

S. 66 ff.) für die interne IT-Organisation eine Unterteilung in Finanzen, Kunden, Lieferanten (Outsourcing), Prozesse, Innovationen und Mitarbeiter heranziehen. Darüber hinaus lässt sich die IT-BSC auch für strategisch bedeutsame IT-Projekte (z. B. CRM-Einführung) oder ausgewählte IT-Dienstleistungsbereiche (z. B. User Help Desks) einsetzen (Bernhard 2002, S. 42 f.).

Die Festlegung der Perspektiven erfolgt dabei entsprechend der jeweiligen Bedürfnisse und legt fest, mit welchen Sichten die IT-Organisation bezüglich der Erreichung ihrer strategischen Ziele betrachtet wird. Schmid-Kleemann (2004, S. 142 ff.) schlägt in seiner für Banken konzipierten IT-BSC fünf Perspektiven vor, die sich nach strategischen Themen unterteilen (vgl. Abb. 8.63).

- Die *Unternehmensperspektive* spiegelt den Wertbeitrag der IT an die Unternehmen wider. Dieser Unternehmensbeitrag wird auf einer zweiten Gliederungsstufe in den Nutzen der IT sowie die dafür entstehenden Kosten unterteilt.
- Die *Kundenperspektive* wurde unverändert aus der ursprünglichen BSC von Kaplan und Norton (1992) übernommen und soll die Kundenfokussierung fördern. Da die IT häufig als unternehmensinterner Dienstleister agiert, wird hierbei zwischen internen und externen Kunden differenziert.
- Die *IT-Leistungserstellungsperspektive* umfasst die Bereitstellung von IT-Leistungen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen. Aus strategischer Sicht sind hier insbesondere der produktive Betrieb von Anwendungssystemen sowie die damit verbundene Anwenderunterstützung (Support), aber auch die erfolgreiche Projektabwicklung detaillierter zu betrachten.
- Auf der anderen Seite befasst sich die *IT-Einsatzperspektive* mit der Frage, welche IT in den Geschäftsprozessen eingesetzt werden sollen. Während sich das Systemportfolio-Management auf den produktiven Betrieb der IT-Systeme fokussiert, betrachtet das Projektportfolio-Management die zukünftige Ausrichtung der IT und damit die Nutzung strategischer Erfolgsoptionen. Die Architektur bildet das konzeptionelle und technische Fundament für aktuelle und künftige Informationssysteme.
- Die *Zukunftsperspektive* steht in engem Zusammenhang mit der IT-Einsatzperspektive und behandelt allgemeine Fragestellungen über die zukünftige Ausgestaltung des IM. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf dem Technologie- und Risikomanagement sowie der Mitarbeiterqualifikation (Skillmanagement).

Bei der Ableitung der IT-BSC kann wie folgt vorgegangen werden (Helmbrecht 2003, S. 93; vgl. auch Wefers 2000, S. 130):

1. Ableitung der IT-Strategie, beispielsweise aus den Unternehmenszielen,
2. Ableitung von Zielen aus der IT-Strategie, Zuordnung zu den Perspektiven und Erstellung der Ursache-Wirkungs-Kette,
3. Ableiten von Kritischen Erfolgsfaktoren und operationalisierbaren Kennzahlen,
4. Definition von Vorgaben,
5. Festlegung von Maßnahmen zur Erreichung der Messgrößen, und
6. Aufbau eines Risikomanagements.

Dabei sind die Abstimmung der Ziele mit den Betroffenen sowie die Zuweisung der Verantwortlichkeiten besonders wichtig. Die BSC sollte leicht zu verstehen und zu kommunizieren sein. Damit die BSC nicht zu komplex wird, werden pro Perspektive nur wenige, z. B. fünf Ziele und Maßnahmen, festgelegt.

Durch ihre Orientierung an den Unternehmenszielen trägt die IT-BSC dazu bei, die IS an der Unternehmensstrategie auszurichten und den Wert der IT für das Unternehmen zu verdeutlichen. Die IT-Prozesse werden somit in ein Kennzahlensystem einbezogen und in Management-Prozesse übertragen (vgl. Bernhard 2002, S. 44 ff.; Graeser et al. 1998). Weitere Vorteile der BSC sind die Anpassung der Strategie an sich ändernde Bedingungen (Wettbewerb, Markt, Technologie, Umwelt), die Messbarkeit und Kontrollierbarkeit der Ziele, das Aufzeigen der Ursache-Wirkungsbeziehungen sowie der gezielte Einsatz knapper Ressourcen (Blomer 2002, S. 33 f.).

Ein wichtiger Aspekt für den erfolgreichen Einsatz einer IT BSC ist die Umsetzung der IT-Strategie (Wefers 2000, S. 124). Zur Unterstützung der Umsetzung einer BSC im Unternehmen gibt es zahlreiche Softwarelösungen (siehe auch Marr und Neely 2003a; Marr und Neely 2003b, S. 237 f.). Kaplan (vgl. Marr und Neely 2003a) beschreibt die Softwareapplikationen als Möglichkeit für Unternehmen, sich an ihrer Strategie auszurichten. Softwareapplikationen bieten visuelle Repräsentationen der Strategie-Landkarten an, ermöglichen die Implementierung der Strategie auf allen Hierarchieebenen und eröffnen den Zugang für alle Mitarbeiter. Durch Feedbackmöglichkeiten wird die Unternehmensstrategie zudem zu einem kontinuierlichen Prozess entwickelt.

8.3.2.8 Organisation, Erfolgsfaktoren und Entwicklungstrends des IT-Controllings

IT-Controlling versteht sich als Querschnittsfunktion, welche unternehmensweit das ebenfalls als Querschnittsfunktion zu bezeichnende IM unterstützt. In diesem Fall sind Schnittstellen bzw. Überschneidungen mit zentralem Controlling und Linienmanagement zu bilden. Diese Position im Unternehmen entspricht jedoch der anderer Controlling-Bereiche bzw. der eines zentralen Controllings, so dass hier traditionelle Ansätze der organisatorischen Einbindung von Controllingstellen verwendet werden können – d. h. die Einrichtung einer Stabstelle, Parallelorganisationen zu vorhandenen Organisationsstrukturen sowie Kombinationsformen (z. B. Stab-Linienorganisation) sind praktikabel.

Es bietet sich eine Kombination einer Anbindung an das zentrale Controlling und an dezentrale Controllingeinheiten an. So beinhaltet nach Doranth (1990, S. 283 ff.) ein zentrales Controlling die Koordination der gesamten strategischen Planung mit den Strategien des IT-Bereichs. Das dezentrale Controlling beschäftigt sich mit der Umsetzung der im Unternehmen angewandten Controlling-Konzeption innerhalb des IT-Bereichs. Es hat darauf zu achten, dass die Unterstützungsfunction des Controllings als wesentliche Zwecksetzung des Controllings erhalten bleibt. Die Entscheidung hinsichtlich der vertikalen Einordnung des Teilbereichs hängt dabei davon ab, inwieweit die Controllingaufgabe delegierbar ist. Da bei der IT immer öfter bereichsübergreifende IS entstehen, ist auch nach einer bereichsübergreifenden Lösung für das Controlling zu suchen. In der Praxis wird das Problem der Eingliederung des Controllings oftmals durch das Zusammenfal-

len von Controlling- und IM-Aufgaben auf eine Stelle bzw. eine Person erleichtert. Dies ist jedoch kritisch zu sehen, da Management- und Controllingaufgaben unterschiedliche Interessen verfolgen, die im Widerspruch zueinander stehen können: Während das Management ergebnisverantwortlich ist, ist das Controlling transparenzverantwortlich (Kütz 2006, S. 9).

Für die Einführung des IT-Controllings lassen sich mehrere Erfolgsfaktoren über die organisatorische Eingliederung hinaus ausmachen: Von besonderer Bedeutung ist die klare Aufgabenabgrenzung zwischen dem IT-Controlling, dem generellen Controlling und dem IM. Darüber hinaus ist das richtige Verständnis des Controllings der IT des Unternehmens von Bedeutung. Dies bedeutet, dass ein Teil der Aufgaben des IT-Controllings in der Fachabteilung angesiedelt werden kann. Ein weiterer Erfolgsfaktor für ein erfolgreiches Controlling der Informationswirtschaft ist die Nutzenorientierung. Für den IT-Controller bedeutet das, dass aufgrund der Innovationskraft der IT nicht nur die Kostenreduktion, sondern auch die Nutzenerhöhung im Vordergrund stehen sollte. In diesem Zusammenhang ist es Aufgabe des IT-Controllers, wirtschaftliche Potenziale der IT zu identifizieren. Gleichermaßen gilt für die Produktorientierung des IT-Controllings. Hier muss der gesamte Lebenszyklus eines IS betrachtet werden. Darüber hinaus hat das IT-Controlling dafür zu sorgen, dass im Sinne der Verantwortung für die Planungsprozesse die formalen Kriterien für die IS-Planung erfüllt sind. Beispiele sind schriftliche Standardanträge, rollierende Planungsweise oder die Existenz von Ansprechpartnern.

Neben der Aufgabe, die Einführung eines IT-Controllings selbst zu bewerkstelligen, muss das IT-Controlling demnach folgende Entwicklungen bewältigen: Die Dezentralisierung der IT und der Rechner selbst stellt hohe Anforderungen sowohl an die Methodik des IT-Controllings, insbesondere was den Bereich der Infrastrukturinvestitionen betrifft, als auch an die Erfassung der Kosten- und Leistungsgrößen (Aurenz 1997). Der Hinwendung zu prozessorientierten Organisationsformen muss durch die Kostenrechnung entsprochen werden. Auch die Debatte um die IT-spezifischen Sizing- und Sourcingentscheidungen fordert eine verbesserte Informationsbasis ein. Leistungs- und Kostendaten müssen so bereitgestellt werden, dass sie mit marktgängigen Preisen verglichen werden können. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, zeigt sich das Benchmarking des IM als ein potentes Werkzeug (Rehäuser 1999; Rehäuser und Krcmar 1995).

8.3.3 IM-Benchmarking

Für Leistungsmessungen und -vergleiche empfiehlt sich der Vergleich mit anderen Unternehmen. Da solche Vergleiche oftmals unter Wettbewerbern einer Branche durchgeführt werden, hat sich hierzu auch die Bezeichnung der Wettbewerbs- oder Konkurrenzanalyse etabliert. Unternehmensvergleiche finden in der Praxis eine breite Verwendung, dennoch besitzen sie lediglich Informationscharakter. Eine Ableitung von Verfahren, Praktiken oder Prozessen besserer Vergleichsunternehmen für die eigenen organisatorischen Abläufe wird dadurch nicht unterstützt. Diese Aspekte sind aber ausschlaggebend für eine

kontinuierliche Leistungsverbesserung. Mit Benchmarking steht den Unternehmen ein Managementinstrument zur Verfügung, das diese Aspekte umschließt.

► **IM-Benchmarking** umfasst Leistungsvergleiche für Gestaltungsobjekte im IM. Es kann als Methode im Rahmen des IT-Controllings aufgefasst werden. Die Zielsetzung im IM-Benchmarking liegt in der Verbesserung der Effektivität und Effizienz in der Planung, Steuerung und Kontrolle aller im IM existierenden Assets. Dazu gehören z. B. IT-Prozesse, strategische Entscheidungen und Zielsetzungen, Vorgehensweisen, Kostenbestandteile oder IT-Ressourcen wie z. B. Server, Applikationen oder das Personal im IM. IM-Benchmarking ist ein Instrument zur Erfüllung dieser Ziele (Rehäuser 1999, S. 191 f.; Rehäuser und Krcmar 1995, S. 20).

Während das IT-Controlling Schwachstellen innerhalb der IT-Abteilungen aufdeckt, können durch Benchmarking Erfahrungen, Praktiken und Wissen anderer Unternehmen systematisch beobachtet und für die eigenen Belange nutzbar gemacht werden (Kütz 1999, S. 25). Benchmarking kann grundsätzlich aus zwei Perspektiven betrachtet werden (Rudolph 2004, S. 4): Einerseits wird es als systematisch und branchen(un)abhängig durchgeführter Vergleich von Unternehmen mit den jeweils *Besten* verstanden. Im Mittelpunkt steht die Übernahme von Best Practices in einen organisationalen Lernprozess mit dem Ziel, Schwachstellen im eigenen Unternehmen aufzudecken und zu beseitigen. Somit sollte eine bessere Positionierung im Wettbewerbsumfeld erlangt werden (Bogan und English 1994, S. 1; Camp 1994, S. 298). Diese Sichtweise setzt jedoch eine erhebliche Erfahrung mit der Methode voraus, womit Benchmarking-Neulinge im Allgemeinen überfordert sind (Kütz 1999, S. 26). Um Unerfahrenen dennoch eine praktische Hilfestellung zu geben, wird Benchmarking andererseits nicht nur als die Suche und Übernahme von Best Practices verstanden, sondern vielmehr als ein Leistungsvergleich, der sich an einem definierten Leistungsstandard, dem Benchmark, orientiert und ausrichtet (APQC 1993, S. 4; Leibfried und McNair 1996, S. 13 f.). Das kann darauf zurückgeführt werden, dass oftmals nicht allgemein festgelegt oder gemessen werden kann, was tatsächlich unter Best Practices zu verstehen ist.

Zur Kategorisierung des komplexen Konstrukts Benchmarking kann die Übersicht nach Legner (1999, S. 10) herangezogen werden (vgl. Abb. 8.64). Hier werden Benchmarking-Formen nach Vergleichshorizont, Vergleichsobjektgruppen und Zielsetzung unterschieden. Der Vergleichshorizont beschreibt die Auswahl der Vergleichspartner, die entweder dem eigenen (unternehmensinternes Benchmarking) oder einem externen Unternehmen zugehörig sind. Ein externes Benchmarking kann innerhalb einer Branche (konkurrenzbezogenes Benchmarking) oder branchenunabhängig (funktionales Benchmarking) durchgeführt werden. Die Vergleichsobjektgruppen sind mit dem Untersuchungsgegenstand von Benchmarking-Vorhaben gleichzusetzen. Untersuchungsobjekte sind bspw. Prozesse, Strategien, Produkte oder Dienstleistungen oder die zuvor genannten Assets. Die Zielsetzung des Benchmarking lässt sich u. a. nach quantitativem und qualitativem Benchmarking differenzieren, wobei ersteres die Leistungsmessung skalierbarer Zahlenwerte beschreibt und letzteres das Lernen von erfolgreichen Praktiken (Legner 1999, S. 9 f.).

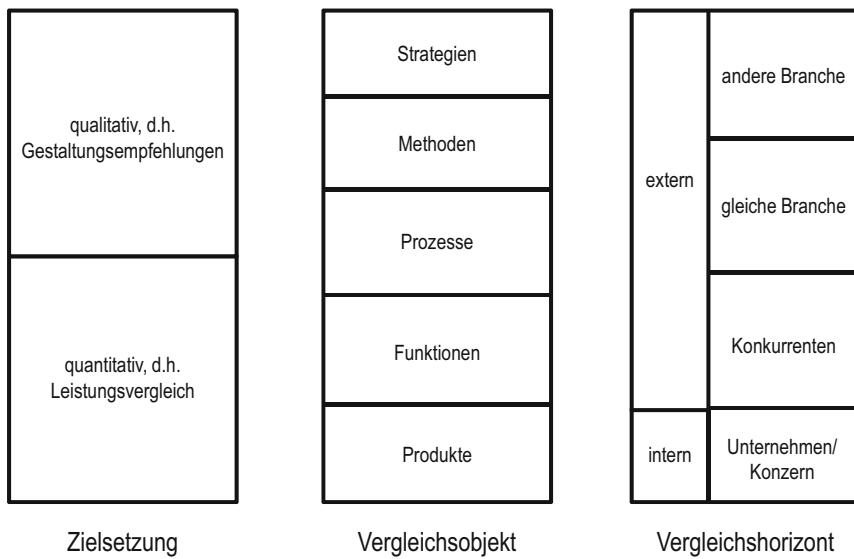


Abb. 8.64 Benchmarking-Formen (Quelle: Legner 1999, S. 10)

KEF im IM-Benchmarking ist die Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Messgrößen sämtlicher untersuchter Objekte. Die Messgrößen können in einem Kennzahlensystem erfasst, definiert und operationalisiert werden. Die einheitliche Abstimmung des Vorgehens zwischen den Benchmarking-Partnern ist hierbei notwendige Voraussetzung für aussagekräftige und vergleichbare Messgrößen. Zudem wird die Vergleichbarkeit durch die Aktualität, die Korrektheit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit sämtlicher Messgrößen beeinflusst. Die Definition und Operationalisierung von Vergleichsgrößen im IM stellt eine besondere Herausforderung aufgrund der starken Querschnittsorientierung des IM dar. Die individuelle Ausgestaltung dieser Querschnittsfunktionen in den einzelnen Unternehmen führt mitunter zu einer eingeschränkten Vergleichbarkeit von Messgrößen. Vergleiche im Sinne eines Benchmarking werden daher oftmals nur auf der Ebene der Informations- und Kommunikationstechnik durchgeführt. Sind IM-Prozesse Gegenstand der Benchmarking-Untersuchung, werden oftmals die Leistungserstellungs- und Unterstützungsprozesse im IM verglichen.

Neben der Vergleichbarkeit der Messgrößen ist die kontinuierliche Verbesserung im IM-Benchmarking von großer Bedeutung. Damit soll der Umsetzungsfortschritt der aus dem Benchmarking resultierenden besten Praktiken in die eigenen betrieblichen Abläufe nachgehalten werden.

Vorgehensmodell für das IM-Benchmarking

Eine adäquate Hilfestellung bei der Durchführung von Benchmarking-Vorhaben leisten die verschiedenen existierenden Ablauf- und Vorgehensmodelle. Diese basieren im

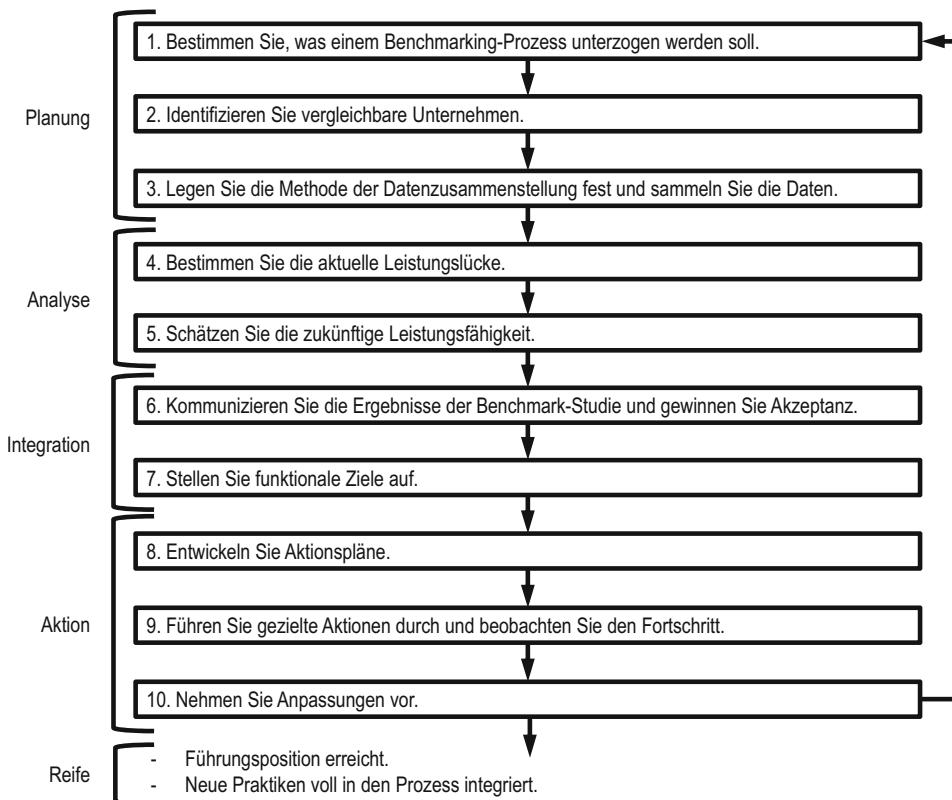


Abb. 8.65 Benchmarking-Prozessschritte (Quelle: Camp 1994, S. 21)

Wesentlichen auf fünf Grundaktivitäten: Es muss festgesetzt werden, was gebenchmarkt werden soll (1) und ein Benchmarking-Team geformt werden (2). Anschließend müssen Benchmark-Partner gefunden (3), die Daten gesammelt und analysiert (4) sowie Maßnahmen abgeleitet werden (5) (Ebner et al. 2012). Der wohl bekannteste Benchmarking-Prozessablauf stammt von Camp (1989), der erstmalig ein solches Vorgehensmodell darstellte und in der Praxis erfolgreich anwendete. Er gilt als wichtiger Initiator für das weltweit publizierte Benchmarking-Vorhaben der Rank Xerox Corporation mit dem Sportartikelversandhaus L.L. Bean Mitte der 80er Jahre. Die Beschreibung des von Camp entwickelten Benchmarking-Modells erfolgt exemplarisch für eine nachvollziehbare und insbesondere anwendbare Durchführung von Benchmarking-Vorhaben (vgl. Abb. 8.65). Camp unterscheidet die fünf Phasen Planung, Analyse, Integration, Aktion und Reife (Camp 1994, S. 21):

Ziel der *Planungsphase* ist das Erstellen einer Planung für das Benchmarking-Vorhaben. Dazu gehört die Identifikation, was, wer und wie zu untersuchen ist (Camp 1994, S. 22 f.). Die Festlegung des Benchmarking-Gegenstands (Was?) bestimmt die

grundlegende Zielsetzung des Benchmarking-Vorhabens und ist Voraussetzung für die Erhebung der Vergleichsdaten.

Im nächsten Schritt gilt es, geeignete, interne oder externe Benchmarking-Partner auszuwählen (Wer?) und für ein Benchmarking-Vorhaben zu verpflichten. Der Auswahlprozess unternehmensexterner Partner kann in der gleichen Branche oder aber in einer gänzlich anderen erfolgen. Die Anzahl der Benchmarking-Partner variiert mit dem Ziel der Untersuchung. Nehmen mehr als zwei Unternehmen an einer Benchmarking-Untersuchung teil, wird dies als Konsortium bezeichnet. Voraussetzung bei jeder Auswahl ist jedoch die Sicherstellung eines allzeit offenen Austausches zwischen den beteiligten Partnern sowie der Vereinbarung, dass sämtliche Ergebnisse einer Geheimhaltungsverpflichtung unterliegen. Dies wird oftmals auch als *Code of Conduct* bezeichnet. Unter Verwendung einer zuvor festgelegten Methodik (Wie?) wird das zu vergleichende Datenmaterial bei jedem Benchmarking-Partner separat für die Analyse zusammengestellt.

Die *Analysephase* beschreibt den Prozess des Datenvergleichs und die Durchführung der Benchmarking-Untersuchung. Im ersten Schritt erfolgen Benchmarking-Besuche bei allen Partnern. Voraussetzung ist die Bestimmung der eigenen Leistungslücke, die als Ausgangspunkt für die erste Positionierung im Vergleichsumfeld dient. Anschließend werden die Ursachen für die Leistungslücken identifiziert und Prognosen über die zukünftige Entwicklung der Leistungslücken erstellt. Zielsetzung ist die kritische Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen und der zukünftigen Leistungsfähigkeit jedes teilnehmenden Partners (Camp 1994, S. 23).

In der *Integrationsphase* sind aus den resultierenden Benchmarking-Ergebnissen innerbetriebliche Leistungsvorgaben mit definierten Zielen abzuleiten, um so langfristig Veränderungen der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit herbeizuführen. Die sorgfältige Planung der Integration der besseren Praktiken in die eigenen Geschäftsabläufe ist hier von besonderer Bedeutung. Zuvor muss sichergestellt werden, dass die Erkenntnisse aus dem Benchmarking-Vorhaben an die jeweiligen Organisationsebenen in geeigneter Form kommuniziert werden. Damit soll die Akzeptanz der Resultate und folglich auch die Umsetzungsqualität der abgeleiteten Maßnahmen gefördert werden (Camp 1994, S. 23 f.).

In der *Aktionsphase* müssen für die aus den Benchmarking-Ergebnissen abgeleiteten Maßnahmen konkrete Aktionen geplant werden. Die Ausgestaltung der Aktionen erfolgt unter der Angabe definierter Meilensteine und Verantwortlichkeiten für eine zielgerechte Erfüllung. Die Überwachung der Aktionen dient der Kontrolle des Umsetzungsfortschritts. Hierzu empfiehlt sich die Einrichtung eines Benchmarking-Berichtswesens, um einerseits Feedback zur Umsetzung der einzelnen Aktionen zu erhalten und andererseits um Änderungen der übernommenen externen Praktiken verfolgen zu können. Beim Auftreten solcher Änderungen sind notwendige Anpassungen vorzunehmen (Camp 1994, S. 24 f.).

Die *Reifephase* wird erst nach vollständiger Integration der besten Praktiken in die eigenen Geschäftsabläufe erreicht, nachdem sichergestellt wurde, dass hierdurch Spitzenleistungen erzielt werden. Zudem muss der Benchmarking-Prozess im Unternehmen institutionalisiert sein und einen festen Bestandteil im Managementprozess darstellen (Camp 1994, S. 25). Die Institutionalisierung des IM-Benchmarking-Prozesses im Unternehmen

stellt einen wichtigen Schritt bei der Etablierung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses dar. Durch die fortwährende Auseinandersetzung mit Best Practices erlangen die Benchmarking-Partner Kenntnisse über ihre Veränderungsprozesse und -potenziale und lernen somit, die eigene Leistungsfähigkeit objektiver zu beurteilen. Das voneinander und miteinander Lernen stellt hierbei die Grundlage für das Verständnis des Benchmarking-Gedankens dar.

IITBA als Beispiel für eine Benchmarking-Initiative

Neben den Chancen, die aus der Durchführung von Benchmarking-Vorhaben entstehen, gilt es, die Grenzen des Benchmarking zu erkennen, um überhöhte und unrealistische Erwartungen im Vorhinein zu vermeiden. Die größte Herausforderung im Benchmarking und insbesondere im IM-Benchmarking liegt aber in der Entwicklung eines adäquaten Kennzahlensystems, das anhand der Operationalisierung der Messgrößen ein tatsächlich vergleichbares Niveau zwischen den Benchmarking-Partnern herstellt. Zudem erfordert die Durchführung von Benchmarking-Studien ein kontinuierliches Nachhalten und Einfordern des Datenmaterials sowie Expertise in der Auswertung und Interpretation der Daten. Deshalb werden im Rahmen der Studien häufig spezialisierte Dienstleistungsunternehmen herangezogen. Exemplarisch sei hier auf die International IT Benchmark Association e. V. (<http://www.iitba.org>) verwiesen, die mittels eines wissenschaftlich fundierten und praktisch erprobten Befragungs- und Messinstrumentariums quantitative Vergleiche (auch auf internationaler Ebene) durchführt. Die Untersuchungsobjekte sind modular aufgebaut und decken das gesamte Themenspektrum der IT mit besonderem Fokus auf strategische Aspekte ab. Die quantitativ ausgerichteten Ansätze besitzen meist ausschließlich einen quantitativen Fokus bei der Datenanalyse. In diesem Fall wird das Datenmaterial einer Studie in einem studienübergreifenden Datenpool erfasst und ausgewertet. Ziel ist hierbei nicht die Suche nach Best Practices, sondern vielmehr ein relativer Vergleich der eigenen IT mit anderen, mitunter auch branchenfremden Unternehmen. Daneben existieren stark nutzer- bzw. teilnehmergetriebene Initiativen, die sich insbesondere der Ermittlung qualitativer Daten widmen. Ein Beispiel hierfür ist die IT-Benchmarking-Initiative aus dem ehemaligen IT-Manager-Netzwerk CIO-Circle. In dieser Initiative vergleichen sich vor allem mittelständische Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen zu ausgewählten IT-Services (z. B. E-Mail, ERP-Basisbetrieb, Desktopmanagement) und tauschen ihre Erfahrungen in einem Teilnehmerkreis aus. Basierend auf diesem Schwerpunkt lassen sich erfolgreich angewendete Praktiken, Prozesse und Methoden (Best Practices) identifizieren. Die von einem zentralen Koordinator organisierte und betreute Initiative zielt darauf ab, vor allem mittelständischen Unternehmen den Zugang zu einer Benchmarking-Community zu eröffnen (Ebner et al. 2012).

8.4 IT-Risikomanagement und Informationssicherheit

Informationen sind von hohem strategischem Wert. Das Management der Informationssicherheit hat die Aufgabe effektive Prozesse und Strukturen im Unternehmen zu etablieren und zu betreiben, die einen angemessenen Schutz gegen beabsichtigte Angriffe, wie Computer-Viren, Abhören oder Datendiebstahl (engl.: security) und unbeabsichtigte Ereignisse, wie Feuer- bzw. Wasserschäden, Naturkatastrophen oder Verarbeitungsfehler (engl. safety) bieten.

In diesem Kapitel werden die folgenden Fragen beantwortet:

- Wie können Risiken für Unternehmen angemessen bewertet werden?
- Welche Auswirkungen hat der Verlust von Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit?
- Welche Ziele verfolgt das Management der Informationssicherheit?
- Welche Kernaufgaben hat das Management der Informationssicherheit?

Analog zum Ebenenmodell des Informationsmanagements wird das Management der Informationssicherheit in drei Ebenen gegliedert (Abb. 8.66).

Die *Sicherung der Informationswirtschaft* ist im Allgemeinen die Aufgabe eines Chief Information Security Officers (CISO). Das oberste Ziel dabei ist die Sicherungstellung des informationslogistischen Prinzips (vgl. Abschn. 5.1.2). Dazu definiert der CISO in

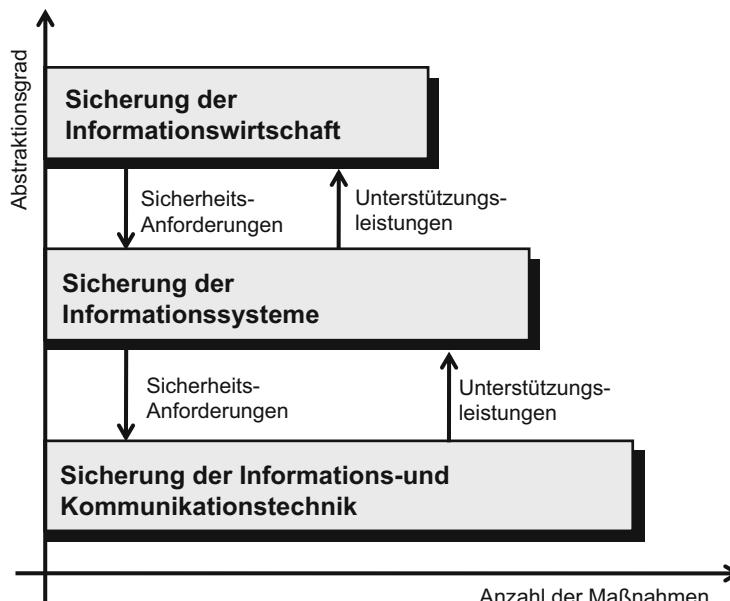


Abb. 8.66 Ebenen der Sicherung von Informationen (Quelle: Eigene Darstellung)

Abstimmung mit dem Management die Sicherheitsziele und formuliert eine Sicherheitsstrategie und Leitlinien (engl.: policies) für die Informationssicherheit im gesamten Unternehmen um ein wirtschaftliches Gleichgewicht zwischen der Risikoreduktion und dem Aufwand für die Maßnahmen zur Risikoreduktion herzustellen.

Die *Sicherung der Informationssysteme* umfasst die Definition von Sicherheitsanforderungen für die Konzeption, Einführung und den Betrieb von Informationssystemen. Die Gesamtheit der Anforderungen ist die Sicherheitskonzeption. Diese beschreibt die Sicherheitsmaßnahmen, welche für die Absicherung der Unternehmensziele notwendig sind und definiert Verantwortlichkeiten für die Etablierung und den Betrieb der Sicherheitsmaßnahmen im Unternehmen.

Die *Sicherung der Informations- und Kommunikationstechnik* umfasst die Technikbündel, welche notwendig sind, um den Sicherheitsanforderungen hinsichtlich Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation gerecht zu werden. In diese Ebene fällt zum Beispiel der Einsatz von kryptografischen Methoden zur Sicherung der von Daten aber auch eine redundante Datenhaltung zum Schutz vor Datenverlust oder Ausfall der Datenspeicherung.

Im weiteren Verlauf des Kapitels werden zunächst die zentralen Begriffe definiert und erläutert und der Zusammenhang zwischen Risiko und Sicherheit dargestellt. Das Management der Informationssicherheit gliedert sich in das Management der Risiken und entsprechender Sicherheitsmaßnahmen. Da diese Begriffe in kausalem Zusammenhang stehen, kann Sicherheit zunächst durch strukturiertes Risikomanagement erreicht werden. Hierfür werden die zentralen Konzepte des Risikomanagementprozesses dargestellt. Für den effektiven Einsatz von Sicherheitsmaßnahmen werden in der Praxis Managementsysteme für die Informationssicherheit eingesetzt. Das Management der Informationssicherheit wird im Folgenden als Oberbegriff für die folgenden Unterbereiche gesehen:

- *Risikomanagement der Informationssicherheit* versucht potenzielle Risiken für Unternehmen – speziell für den Ablauf der wichtigen Geschäftsprozesse – angemessen zu identifizieren, analysieren, steuern und zu überwachen.
- *Managementsysteme für Informationssicherheit* versucht, die mit Hilfe von IT implementierten Geschäftsprozesse und Aufgaben von Unternehmen und Organisationen systematisch durch strukturierte Maßnahmen zu schützen. Es werden in diesem Kontext etablierte Methoden vorgestellt, die ein Rahmenwerk für das Sicherheitsmanagement darstellen.

8.4.1 Begriffsklärung

Eine einheitliche Definition von Sicherheit ist kaum möglich, da Sicherheit ein vielschichtiger Begriff ist. Beispielsweise werden im Englischen zwei Sicherheitsbegriffe unterschieden: *safety* beschreibt die Sicherheit vor unbeabsichtigten Ereignissen, wie Natur-

katastrophen oder Verarbeitungsfehler; *security* hingegen beschreibt Sicherheit vor beabsichtigten Angriffe, wie Computer-Viren, Abhörversuchen oder Datendiebstahl.

Ursprünglich stehe Sicherheit für den „Seelenzustand, der als Freiheit von Schmerz und Unwohlsein die Voraussetzung eines glücklichen Lebens ist“ (Makropoulos 1995). Im allgemeineren Kontext von Sicherheit wird Schmerz und Unwohlsein heute durch den Begriff des Risikos ersetzt:

► **Sicherheit** ist die Freiheit von unvertretbaren Risiken (DIN 2002)

Das Ziel der Informationssicherheit, das heißt, der Sicherheit im Rahmen des Informationsmanagements, ist der angemessene Schutz aller Informationen im Unternehmen. Dies umfasst sowohl elektronisch gespeicherte Daten als auch Daten auf traditionellen Medien, wie etwa Papier und Expertenwissen, das in den Köpfen der Mitarbeiter internalisiert wurde.

Die Eckpfeiler der Informationssicherheit sind:

- *Vertraulichkeit*, d. h., die Daten sind nur einem bestimmten Personenkreis zugänglich und die Weitergabe der Informationen an Dritte oder der Zugriff unbefugter Personen wird verhindert.
- *Integrität*, d. h., es ist die Vollständigkeit, Unverfälschtheit und Konsistenz von Daten ist gewährleistet. Veränderungen der Daten können weder bewusst noch unabsichtlich bzw. durch Verarbeitungsfehler verursacht werden.
- *Verfügbarkeit*, d. h., Daten sind zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Menge am richtigen Ort. Die Performanz und die Erreichbarkeit sind dabei ebenso entscheidend wie die Ausfallsicherheit.

Die Unterscheidung zwischen Informationssicherheit und IT-Sicherheit wird zunehmend obsolet, da heute Daten in der Regel durch Informationssysteme verarbeitet werden. Generell hat der Begriff Informationssicherheit einen breiteren Geltungsanspruch, da er eben nicht nur Daten in Informationssystemen sondern alle Informationen abdeckt.

Sicherheit ist kann auch als die Abwesenheit von Risiken definiert werden. Bei der folgenden Definition des Risikobegriffs wird die (Un)Vertretbarkeit durch die Zielabweichung und Handlungsoptionen bei Ereignissen ersetzt, die als Gefahr angesehen werden:

► Ein **Risiko** ist eine mögliche Zielabweichung auf Grund zukünftiger Systemzustände unter Berücksichtigung möglicher Handlungsoptionen (Adams 1995; Schermann 2011).

Die mögliche Zielabweichung wird durch eine Wahrscheinlichkeitsbetrachtung von unternehmensrelevanten, meist finanziellen, Größen ausgedrückt. Demnach ist die Gesamtheit der Gefährdungen die Summe über alle (gefährlichen) Ereignisse, d. h., die Summe der Produkte von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß und eventuell sub-

pektiven Gewichtungsfaktoren der einzelnen Ereignisse (Peters & Meyna 1985):

$$\sum_{k=1}^n (\text{Subj. Faktor } k \cdot \text{Eintrittswahrscheinlichkeit } k \cdot \text{Schadensausmaß } k).$$

Ebenso werden bei Risiken die entsprechenden Handlungsoptionen (z. B. Sicherungsmaßnahmen) im Rahmen einer Kosten- und Nutzenbetrachtung bewertet. Der Aufwand für den Schutz von Daten sollte nicht den Wert der zu schützenden Daten übersteigen.

Vollständige Sicherheit, das heißt die Abwesenheit von Risiken existiert nur theoretisch, da die Gesamtheit der möglichen Ereignisse und Handlungsoptionen zu einer Komplexität führt die niemals gänzlich beherrschbar ist (Luhmann 2000). Der Aufwand für eine Zunahme an Sicherheit steigt exponentiell und nähert sich asymptotisch an 100 % an (Abb. 8.67).

Ein zentrale Handlungsoption zur Reduktion von Komplexität ist Vertrauen.

► „**Vertrauen** ist die freiwillige Erbringung einer **riskanten** Vorleistung unter Verzicht auf explizite vertragliche **Sicherungs- und Kontrollmaßnahmen** [...] in der Erwartung, dass der Vertrauensnehmer motiviert ist, freiwillig auf opportunistisches Verhalten zu verzichten“ (Ripperger 1998).

Die Maßnahmen des Managements der Informationssicherheit sind nun im Dreiklang aus Vertrauen, Sicherheit und Risiko zu bestimmen. Die Aufgabe des Managements der Informationssicherheit ist es also zu entscheiden, welche Risiken durch die Etablierung

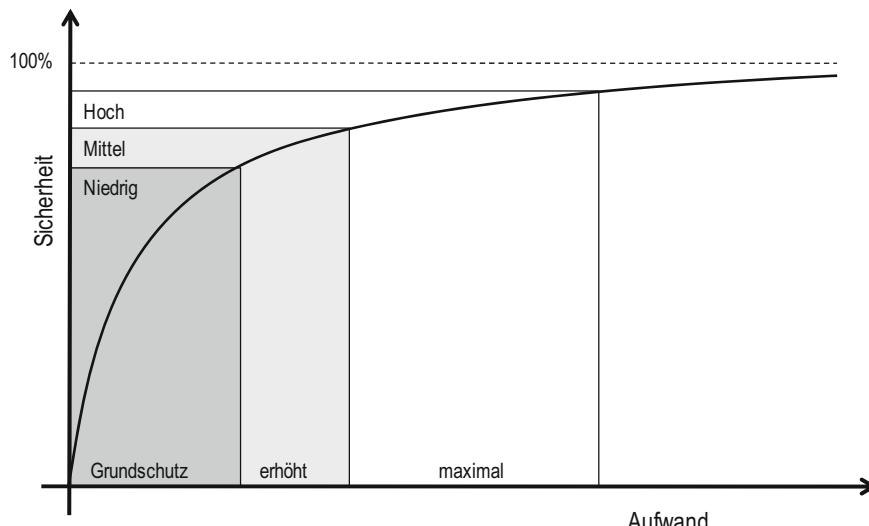
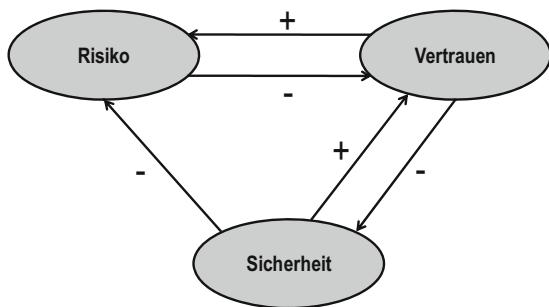


Abb. 8.67 Aufwand-Nutzen-Relation für Informationssicherheit (Quelle: In Anlehnung an Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2011)

Abb. 8.68 Dreiklang aus Vertrauen, Sicherheit und Risiko
(Quelle: Eigene Darstellung)



von Sicherungsmaßnahmen auf ein angemessenes Maß reduziert werden das Risiko abbauen oder, auf Grund von Vertrauen, bewusst auf die Berücksichtigung gewisser Risiken verzichten. Ist die Eintrittswahrscheinlichkeit oder die Konsequenz eines Ereignisses nicht gefährlich für das Unternehmen, so bedarf es weder Vertrauen, noch des Einsatzes von Kontroll- oder Sicherungsmaßnahmen, da das Risiko nicht entscheidend ist. Bei steigendem Risiko kann entweder Vertrauen als riskante Vorleistung erbracht oder eine Sicherungsmaßnahme etabliert werden. Der Aufwand für Sicherheitsmaßnahmen steigt nach Abb. 8.67 exponentiell an, die Grenze zwischen Sicherungsmaßnahmen und Vertrauen ist daher fließend und müssen sich an ökonomischen Gesichtspunkten orientieren, nach denen die Kosten der Sicherungsmaßnahmen nicht den zu schützenden Wert übersteigen dürfen. Setzt ein kleines Unternehmen bspw. zur Wahrung der Vertraulichkeit von Informationen – auf die Vertrauensbasis unter den Mitarbeitern, so reduziert dies die Komplexität des internen Datenschutzes deutlich. Es hat aber keinen Einfluss auf die Konsequenzen möglicher Ereignisse – durch das Vertrauen sinkt das Risiko nicht. Ein hohes Maß an Vertrauen kann sogar das Risiko steigern, wenn z. B. die Risikowahrnehmung dadurch schwindet. Nur durch konkrete Sicherungsmaßnahmen kann das Risiko reduziert werden (Abb. 8.68).

8.4.2 Risikomanagement der Informationssicherheit

Risikomanagement ist eine zunehmend wichtigere Aufgabe in Wirtschaft und Gesellschaft (Luhmann 1991; Peltier 2005; Sjöberg 1987). Im Informationsmanagement stehen dabei Risiken für den Unternehmenserfolg im Mittelpunkt, die ihren Ursprung in der Verwendung von Informationssystemen haben. Die Hauptaufgabe ist es, Maßnahmen zu bestimmen und auszuwählen, die negative Folgen von Risiken minimieren und dabei wertstiftend sind (Rieke 2007, S. 39; Romeike 2002, S. 13).

Aus Perspektive des Informationsmanagements bedeutet der Einsatz von Anwendungssystemen oder die Verwendung neuer Informationstechnik die Möglichkeit zur Eröffnung neuer organisatorischer Spielräume. Gleichzeitig nimmt jedoch auch die Abhängigkeit der unterstützten Geschäftsprozesse von der Angemessenheit, Sicherheit und Qualität der

eingesetzten Anwendungssysteme bzw. Informations- und Kommunikationstechniken in erheblichem Maße zu und stellt die Grundlage von Risiken für ein funktionsfähiges Informationsmanagement dar.

Abbildung 8.69 verdeutlicht, dass im Ebenenmodell des IM jeder Ebene spezifische Risikokategorien zugeordnet werden können. Deren Wirkung zeigt sich in einer unzureichenden Verfügbarkeit der IKT, Prozessdisfunktionalitäten, Informationspathologien oder einer mangelnden Strategieorientierung der Entscheidungen des IM. Dies führt zu einer unzureichenden Erfüllung der Ziele des IM und gefährdet so die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.

Eine weitere Klassifikation der Risiken im Informationsmanagement schlägt Junginger (2004, S. 136) vor. Demnach lassen sich Risiken des Informationsmanagements in Strategie- und Führungs-Risiken, Portfolio-Risiken, Projekt-Risiken, Betriebs-Risiken und Überwachungsrisiken klassifizieren. Das Risikomanagement des Informationsmanagements ist dabei an den Geschäftsprozessen auszurichten (vgl. Abb. 8.70).

Strategie- und Führungsrisiken sind auf die Organisation und Gestaltung des Informationsmanagements zurückzuführen und liegen beispielsweise in der Gesamtarchitektur der Informationssysteme oder in der Gesamtheit der Prozess des Informationsmanagements. Portfolio-Risiken bezeichnen Risiken, die bei der Planung des Leistungsportfolios des Informationsmanagements entstehen, beispielsweise eine fehlende Nutzenanalyse oder eine mangelnde Strategieorientierung. Projekt-Risiken entstehen bei der Durchführung von Projekten können Abweichungen in Projekterfolgskriterien, wie Zeit, Kos-

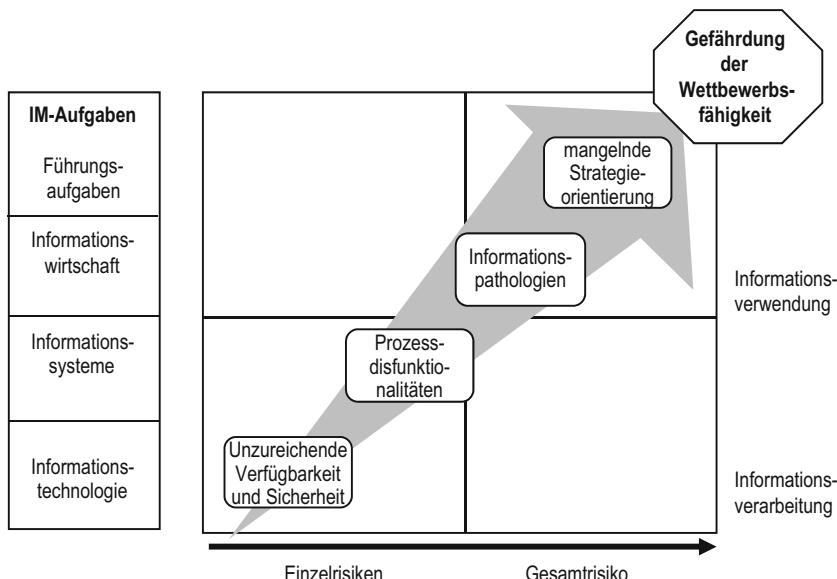


Abb. 8.69 Risiken des Informationsmanagements (Quelle: Eigene Darstellung)

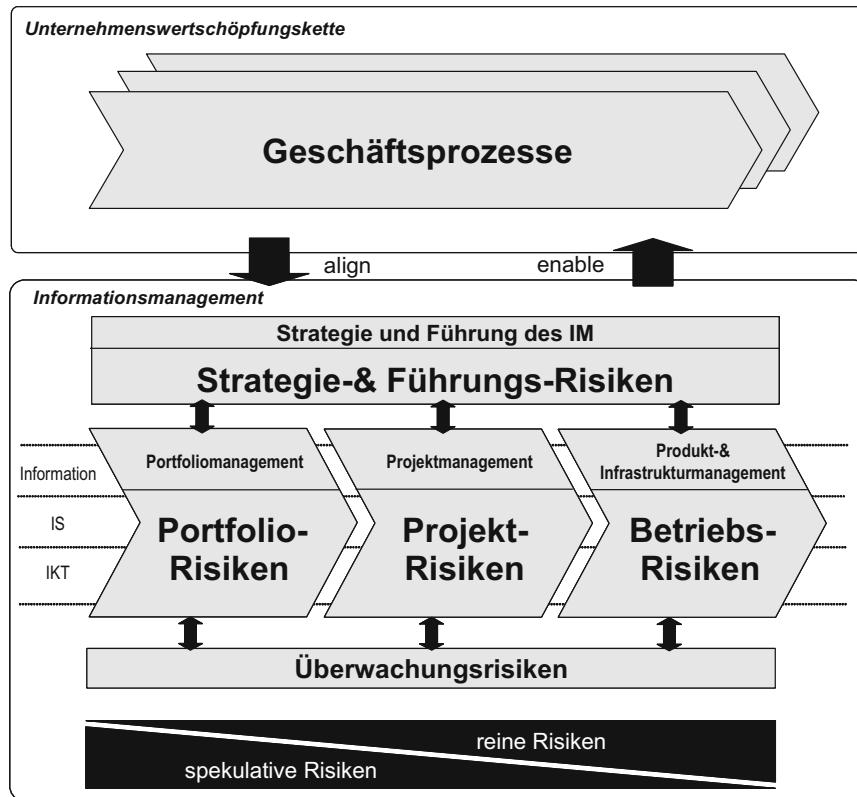


Abb. 8.70 Risikoarten im Informationsmanagement (Quelle: Junginger 2004, S. 136)

ten, und Funktionalität, zur Folge haben. Klassische Beispiele für Projektrisiken sind die fehlende Unterstützung des Top-Managements oder eine mangelnde Einbindung der Nutzer. Betriebs-Risiken gefährden die effiziente und effektive Nutzung eines Informationssystems. Sie können durch Fehler in der Instandhaltung oder Weiterentwicklung von Informationssystemen entstehen und manifestieren sich etwa in mangelnder Verfügbarkeit und/oder Sicherheit. Überwachungsrisiken bezeichnen schließlich Risiken, die in der Überwachungstätigkeit des Risikomanagements an sich begründet liegen. Beispiele für Überwachungsrisiken sind Fehler in Risikoidentifikation, -analyse, und -steuerung.

Mit der zunehmenden strategischen Bedeutung unternehmensinterner und zwischenbetrieblicher Informationssysteme gewinnt das effektive und effiziente Management solcher Risiken an Bedeutung (Weinstein 2004). Dies wird insbesondere im Kontext der internationalen Corporate Governance Debatte und damit auch in entsprechenden Entwicklungen der IT-Governance (vgl. Abschn. 8.2) deutlich (Feddersen et al. 1996). So ist die gezielte Steuerung von Risiken des Informationsmanagements eine wichtige Teilaufgabe einschlägiger Regularien und Standards, wie etwa dem Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im

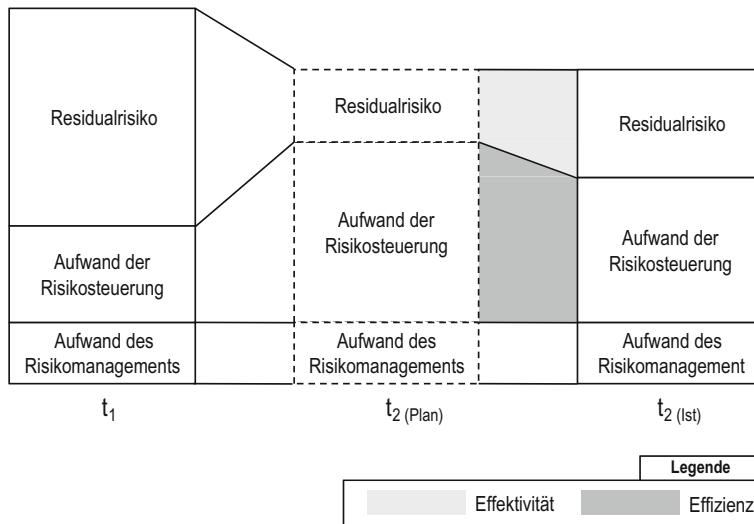


Abb. 8.71 Effizienz und Effektivität im Kontext der Risikosteuerung (Quelle: Schermann 2009 in Anlehnung an Dahmen 2002, S. 18)

Unternehmensbereich (KonTraG), den Control Objectives for Information and Related Technology (CobiT) oder der Infrastructure Library (ITIL) (Great Britain Office of Government Commerce 2000; Hommelhoff und Mattheus 1998, S. 249 f.; IT Governance Institute 2005, S. PO9; Saitz et al. 2006).

Die Aufgabe des Risikomanagements ist die Gesamtheit der Aktivitäten und Maßnahmen zur zielgerichteten Identifikation, Analyse, Steuerung und Überwachung von Risiken des Informationsmanagements. Die Entscheidung über die Umsetzung möglicher Maßnahmen zur Steuerung wird in der Regel von der Unternehmens- bzw. Bereichsleitung getroffen. Das Risikomanagement hat demnach die Aufgabe, rationale Entscheidungen zu Risiken im Unternehmen sicherzustellen (vom Brocke 2008, S. 1554).

Auf Grund der Einbettung des Risikomanagements in den betriebswirtschaftlichen Kontext des Informationsmanagements stellt die betriebswirtschaftliche Perspektive die grundlegenden Zielkriterien einer effizienten Risikosteuerung, d. h., dass mit möglichst geringem Aufwand ein anvisierter Effektivitätsgrad ermöglicht bzw. mit einem gegebenen Aufwand ein möglichst hoher Effektivitätsgrad erzielt wird (Dahmen 2002, S. 18).

Wie Abb. 8.71 beispielhaft zeigt, kann das geplante Niveau für das Restrisiko (Residualrisiko) nicht erreicht werden. Die eingesetzten Maßnahmen waren demnach nicht effektiv genug, um das Ziel des Risikomanagements zu erreichen. Gleichzeitig können die eingesetzten Maßnahmen der Risikosteuerung jedoch als effizient charakterisiert werden, da der geringere Zielerreichungsgrad mit weniger Aufwand erreicht wurde.

Für die Umsetzung einer effektiven und effizienten Risikosteuerung in Bezug auf die Informationssicherheit bedarf es, Keitsch (2004) folgend,

- detaillierter *Kenntnisse* über die Ursachen und Wirkungen von Risiken der Informationssicherheit,
- eines *Prozesses* für die systematische Durchführung der Aktivitäten des Risikomanagements sowie
- einer *organisatorischen Umsetzung* des Risikomanagements.

Diese Aspekte werden in den folgenden Abschnitten diskutiert.

8.4.2.1 Ursachen und Wirkungen von Risiken der Informationssicherheit

Für eine effektive Steuerung von Risiken sind Informationen zu Ursachen und Wirkungen von Risiken notwendig (Junginger 2004, S. 115). Sind die Ursachen für ein Risiko bekannt, können Maßnahmen zur Behebung eben dieser Ursachen untersucht werden. Risiken können so vermindert bzw. ganz vermieden werden. So kann bspw. das Risiko eines Serverausfalls auf Grund eines Defekts der Festplatte durch eine redundante Auslegung der Festplatten weitgehend vermieden werden.

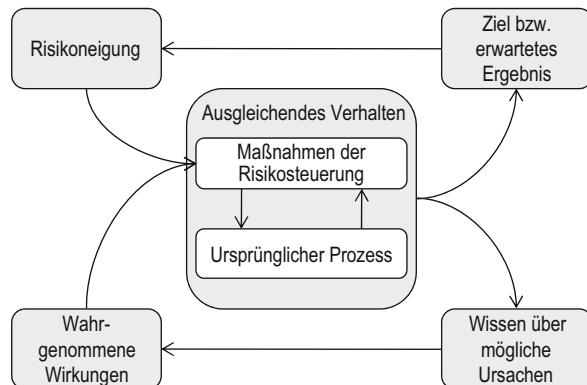
Kenntnisse über die Wirkungen von Maßnahmen erlauben zum einen die Beurteilung der Relevanz eines bestimmten Risikos. So kann bspw. der Gefährdung der Verfügbarkeit des Produktionssteuerungssystems typischerweise eine höhere betriebswirtschaftliche Relevanz zugeordnet werden, als der mangelnden Verfügbarkeit eines personalwirtschaftlichen Anwendungssystems. Zum anderen können Maßnahmen zur Reduzierung der Risikowirkung untersucht werden. So adressiert z. B. eine Firewall nicht die Ursache eines Risikos, sondern verhindert lediglich die möglichen Wirkungen durch Zugriffe nicht berechtigter Personen.

Einzelne Risiken sowie ihre Ursachen und Wirkungen können nicht isoliert betrachtet werden, da sie einen interdependenten Charakter haben. Prozessdisfunktionalitäten, die primär auf Ebene der Informationssysteme ihre Ursachen haben, können auch durch mangelnde Verfügbarkeit, bspw. von Rechenkapazitäten, auf Ebene der Informationssysteme induziert werden. Ebenso müssen die Wirkungen von möglichen Steuerungsmaßnahmen mit betrachtet werden. Werden z. B. strikte Richtlinien zur Konstruktion sicherer Passwörter in einem Unternehmen eingeführt, um die allgemeine Qualität von Passwörtern zu erhöhen, kann dies dazu führen, dass betroffene Mitarbeiter die – nun komplizierten – Passwörter aufschreiben. Dies führt zu neuen Risiken, die im Allgemeinen kritischer bewertet werden, als eine geringe Passwortqualität.

Insgesamt muss eine integrierte Betrachtung und Beurteilung von Ursachen und Wirkungen von Risiken sowie der Einfluss entsprechender Maßnahmen der Risikosteuerung erfolgen. Das Risikothermostat von Adams verdeutlicht dies (vgl. Abb. 8.72).

Im Kern des Risikothermostats steht die Balance zwischen den fünf Elementen des Risikothermostats (Adams 1995, S. 15 ff.; Schermann 2011).

Abb. 8.72 Der Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen von Risiken sowie möglicher Maßnahmen der Risikosteuerung (Quelle: Schermann 2009 in Anlehnung an Adams 1995, S. 15)



- *Ziele bzw. erwartete Ergebnisse*: Akteure verfolgen Ziele. Diese Ziele beeinflussen das Verhalten der Akteure.
- *Risikoneigung*: Akteure verfolgen ihre Zielen mit einer gewissen Risikoneigung, welche die Einschätzung von Risiken beeinflusst.
- *Wissen über mögliche Ursachen*: Ebenso wird das Verhalten von Akteuren durch deren Wissen zu Gefahren und möglichen Sicherheitsmaßnahmen beeinflusst.
- *Wahrnehmene Wirkungen*: Hier wird das verfügbare Wissen in eine Risikoeinschätzung überführt.
- *Ausgleichendes Verhalten*: Auf Basis der verfügbaren Informationen wird das ursprüngliche Verhalten angepasst.

Die Betrachtung verdeutlicht, dass die Risiken im Bereich der Informationssicherheit sehr vielschichtig sind und vielfältige Interdependenzen zwischen Risiken und möglichen Maßnahmen zur Risikosteuerung berücksichtigt werden müssen.

8.4.2.2 Der Prozess des Risikomanagements

Der Prozess des Risikomanagements beinhaltet alle Aktivitäten für einen systematischen Umgang mit den Risiken der Informationssicherheit (vgl. Abb. 8.73). Er basiert auf dem Prozess des allgemeinen Risikomanagements, der für den Umgang mit sämtlichen unternehmerischen Risiken Gültigkeit hat (Farny 1979, S. 59). Neben den vier Phasen der Identifikation, Analyse, Steuerung und Überwachung, kommt der Risikostrategie einer besonderen Bedeutung zu.

Ausgangspunkt der Maßnahmen des Risikomanagements ist die Festlegung einer Risikostrategie für den Bereich der Informationssicherheit. Diese muss unmittelbar an die unternehmensweite Risikostrategie sowie an die Ziele der Informationswirtschaft angelehnt werden. Nur so kann eine langfristige Erfüllung der Unternehmensziele und die Erreichung einer angestrebten Sicherheitslage sichergestellt werden. Darüber hinaus werden unkoordinierte und nicht abgestimmte Einzelmaßnahmen vermieden. Die Inhalte dieser Strategie betreffen das Verhältnis von Chancen und Risiken sowie die Festlegung maxima-

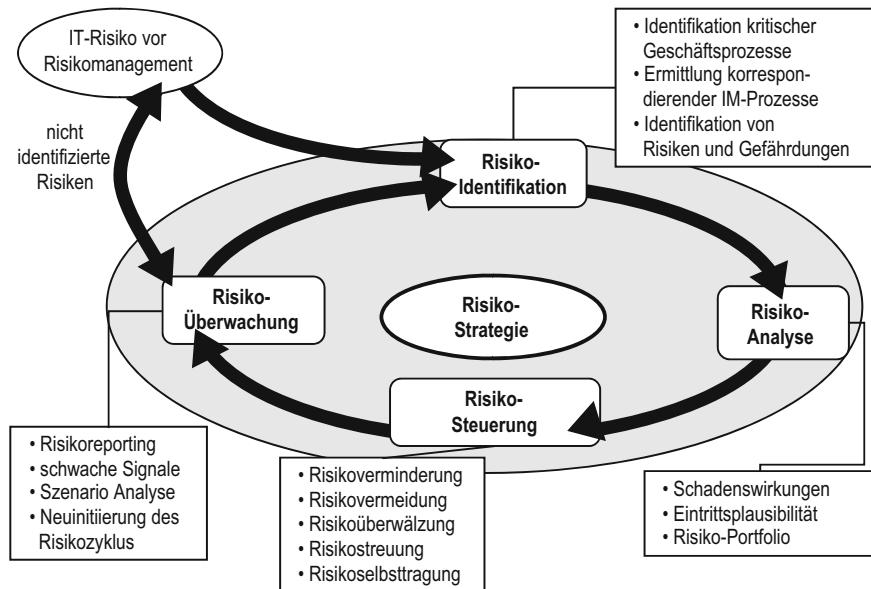


Abb. 8.73 Risikomanagementprozess im Informationsmanagement (Quelle: In Anlehnung an Jungher 2004)

ler Schadenshöhen. Ziel muss eine Sicherung der dauerhaften Existenz des Unternehmens sein (Zellmer 1990, S. 18 ff.). Darüber hinaus werden grundlegende Maßnahmen zur Risikobewältigung und die Zuordnung von identifizierten Risikobereichen zu verantwortlichen Aufgabenträgern getroffen. Ebenso gehört zu den Aufgaben die Schaffung einer gemeinsamen Risikokultur, die Grundlage für den Erfolg eines funktionsfähigen Risikomanagements ist. Wenig förderlich sind hier völlig risikoaverse Rollen, da sie zwar die Gefährdungen zu minimieren versuchen, dies jedoch auch unter dem Verzicht jeglicher Chancen. Andererseits kann ein allzu risikofreudiges Verhalten Einzelner zu einer unbedachten Gefährdung des ganzen Unternehmens führen.

Kritische Verlustgrenzen, die zeitliche Bewertung von Risikowirkungen und ein angestrebtes Konfidenzniveau hinsichtlich der Risikosteuerung sind Ergebnis einer organisationsindividuellen Risikostrategiebildung.

Die einzelnen Phasen des Risikomanagementprozesses werden im Folgenden beschrieben.

Identifikation von Risiken

Die systematische und strukturierte Erfassung von wesentlichen Risiken bzw. Risikobereichen ist das Ziel der Risikoidentifikation. Ihre Qualität ist entscheidend für die Effizienz der darauf folgenden Schritte und eine optimale Beherrschung der Risiken. Unter dem Postulat der Systematik müssen neben den gegenwärtigen Risiken auch zukünftige Risiken berücksichtigt werden, um eine Entscheidungsunterstützung gewährleisten zu

können. In Anbetracht der Forderungen des KonTraG sind bestandsgefährdende Risiken und solche mit wesentlichem Einfluss auf die Vermögens-, Finanz-, und Ertragslage im Lagebericht darzustellen. Hierfür scheint ein Top-Down-Vorgehen, ergänzt um Bottom-Up-Analysen am Sinnvollsten (Gleich und Kögler 1999, S. 12).

Dieser Systematik folgend, ist der Ausgangspunkt für das Risikomanagement die Identifikation kritischer Geschäftsprozesse, was auf Grundlage der Ermittlung der kritischen Erfolgsfaktoren erfolgen kann. Für die kritischen Geschäftsprozesse gilt es, die korrespondierenden IM-Prozesse zu identifizieren. Als IM-Prozess werden alle für die Unterstützung des Geschäftsprozesses notwendigen IKT und IS sowie die Maßnahmen auf Ebene der Informationswirtschaft und Führungsaufgaben verstanden. Jede Aufgabe und Funktion, die in diesem IM-Prozess auf den unterschiedlichen Ebenen des IM-Modells ausgeführt wird, wird als Risikoobjekt verstanden.

Im Rahmen der Risikoidentifikation kommt Kreativitätstechniken besondere Bedeutung zu. Der Einsatz von Delphi-Studien, Szenario-Technik, Sensitivitätsanalysen oder Portfolio-Analysen können den Identifikationsprozess unterstützen (Heinen 1991, S. 949 f.; Macharzina 1999, S. 259, 621 f.). Ebenso können ergänzend Checklisten einen Beitrag für die Risikoidentifikation liefern. Jedoch sollte bedacht werden, dass diese zwar Good-Practice Erfahrungen widerspiegeln, organisationsindividuelle Risikofaktoren aber nur durch individualisierte Risikoidentifikation erfassbar sind. Eine zielgruppengerechte Dokumentation der Ergebnisse der Risikoidentifikation ist daher bedeutsam.

Analyse von Risiken

Das Ziel der Risikoanalyse ist die qualitative Bewertung bzw. quantitative Abschätzung von Risiken. Hierbei werden konkrete Ursache-Wirkungsbeziehungen in Form von Kausalanalysen durchgeführt. Der Einsatz einfacher Schätzungen ist genauso denkbar wie komplexe Modelle der Fuzzy-Logik. Für quantifizierbare Risiken ist eine besonders weit verbreitete Methode der Risikoanalyse die (operational) Value-at-Risk (VAR)-Methode, die aussagt, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Verlustgrenze nicht überschritten wird (Beeck und Kaiser 2000, S. 633 ff; Studer 1998, S. 54).

Die Analyse operationaler Risikowirkungen erfolgt in der Praxis anwenderfreundlich, oft mit verbalen Ausdrücken der Umgangssprache. Der Einsatz numerischer Werte spiegelt nur eine scheinbare Genauigkeit wider und birgt eine immanente Ungenauigkeit und Unbestimmtheit in sich. Der qualitative Risikowert dagegen ist von einem Menschen intuitiv einfacher und schneller zu erfassen als der quantitative Wert (Klett 1993, S. 31 f.). Besonders im Rahmen des Risikomanagements ist dieser Ansatz praktikabel, da sich die quantitative Ermittlung von Schadenswirkungen, bspw. im Vergleich zu den Auswirkungen eines misslungenen Anlagegeschäftes, als besonders schwierig erweist. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Bedrohung wird mit ihrer Eintrittsplausibilität bewertet. Die Schadenshöhe wird qualitativ mit linguistischen Termen beschrieben und sollte in enger Kopplung mit den primären Steuerungsgrößen des Unternehmens, bspw. dem Cash Flow oder EBIT, erhoben werden. Zusätzliche Informationen können darüber hinaus durch worst-case und best-case Analysen gewonnen werden.

Tab. 8.16 Strategien zur Risikosteuerung (Quelle: Eigene Darstellung)

Steuerungsstrategie	Maßnahmen	Anwendungsbereiche	Beispiele
Risikovermeidung	Extremfall der Risikoverminderung auf ein Restrisiko von null	Vorwiegend bei Risikoeinstufung „sehr hoch“ oder „hoch“	Abschaffung eines Systems, Abbruch des Projekts
Risikoverminderung	Reduktion der Eintrittsplausibilität und Verringerung der Schadenswirkungen, aktive Beeinflussung der Ursachen sowie antizipatives Handeln des IM	Vorwiegend bei Risikoeinstufung „hoch“ oder „mittel“	Einführung von redundanten Systemen, Backup von Daten
Risikoüberwälzung	Übertragung möglicher Störungen vor ihrem Eintritt auf andere Wirtschaftssubjekte	Anwendung bei allen Risikoeinstufungen möglich. Beschränkung meist auf reine Risiken (bspw. Betriebsrisiken im Rechenzentrum)	Abschluss einer Versicherung, Outsourcing,
Risikoselbsttragung	Bewusste Akzeptanz des (Rest-)Risikos, im Rahmen unternehmerischen Handelns nicht eliminierbar	Management des akzeptierten Restrisikoniveaus („niedrig“, „vernachlässigbar“) nach erfolgter Risikosteuerung	Versand unverschlüsselter E-Mails, Bildung von finanziellen oder materiellen Reserven
Risikostreuung	Zerlegung eines Gesamtrisikos in beherrschbare Einzelrisiken	Komplexe Prozess- oder Geschäftsmodellrisiken	Globale Verteilung wichtiger Anwendungssysteme

Die Ergebnisse dieser Analyse der Risikoobjekte ermöglichen die Priorisierung der Risiken hinsichtlich der Notwendigkeit einer Risikosteuerung. Durch die Zusammenfassung einzelner Risikoobjekte ist eine Abbildung des Prozessrisikos sowie auf höherer Aggregationsebene auch des Geschäftsmodellrisikos möglich.

Steuerung von Risiken

Die aktive Beeinflussung der im Rahmen der Risikoanalyse ermittelten Risiken ist Gegenstand der Risikosteuerung. Diese muss in Einklang mit den Unternehmenszielen, der festgelegten Risikostrategie und dem angestrebten Sicherheitsziel stehen. Die Steuerungsmaßnahmen setzen sowohl bei den Ursachen als auch den Wirkungen der Risiken an und können anhand der in Tab. 8.16 gezeigten Steuerungsstrategien typisiert werden.

Aus ökonomischer Sicht ist dasjenige Maßnahmenbündel zur Risikosteuerung zu ergreifen, bei dem die Grenzkosten gleich dem Grenznutzen der Risikoreduktion sind. Hier spiegelt sich der Nutzen in der Erreichung eines bestimmten Sicherheitsniveaus wider, während die Risikobewältigungsmaßnahmen zu Kosten führen (Farny 1979, S. 30). Daraus ergibt sich für das Risikomanagement ein Dilemma: Während die Kosten sofort mess-

bar sind, ist die Risikoreduktion, etwa durch Zuwachs an Sicherheit, nur sehr schwer beziehbar.

Überwachung von Risiken

Im Rahmen einer ständigen Überwachung müssen die Wirksamkeit aller getroffenen Maßnahmen sowie etwaige Veränderungen der Risikolage ständig kontrolliert und beobachtet werden. Dieser Aspekt ist für ein effizientes Risikomanagement vor dem Hintergrund von Technologiesprüngen und unvorhergesehenen Entwicklungen im Systemlebenszyklus von Bedeutung. Neben der Beobachtung möglicher Veränderungen der Risikosituation bereits identifizierter Risiken müssen auch Maßnahmen ergriffen werden, die bisher nicht identifizierte Risiken aufdecken und bei Bedarf einen neuen Risikozyklus initiieren. Besondere Bedeutung kommen in diesem Zusammenhang Szenario-Analysen oder dem Konzept der schwachen Signale nach Ansoff (1981, S. 233 ff.) zu. Diese Methoden erlauben es, mögliche zukünftige Entwicklungen dem Grunde nach antizipativ aufzuspüren und abgestufte Reaktionsstrategien zu entwickeln.

8.4.2.3 Herausforderungen der organisatorischen Umsetzung eines Risikomanagements im Informationsmanagement

Ein funktionsfähiges Risikomanagements erfordert eine geeignete organisatorische Implementierung. Aufgrund des hohen Grades der Wertschöpfungskettenintegration von IS und IKT sind insbesondere zur Identifikation und Analyse von Risiken alle Prozessbeteiligten einzubinden. Hierbei ist die Mitwirkung der verantwortlichen Stellen sowohl im IM, etwa in der Rolle eines CISO, als auch der operativen Geschäftseinheiten und Stabsstellen notwendig.

Grundlage für ein erfolgreiches Risikomanagement ist die mehrperspektivische Identifikation und Analyse relevanter Risiken. Diese Mehrperspektivität kann bspw. durch regelmäßige Risiko-Workshops unterstützt werden. Hier werden in gemeinsamen Sitzungen, an denen Teilnehmer sowohl aus dem IM als auch aus den betroffenen Funktionsbereichen beteiligt sind, relevante Risiken und deren mögliche Wirkungen erarbeitet. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass durch den Bottom-up-Ansatz eine bessere Vollständigkeit der Risikoinformationen erreicht werden kann. Ebenso trägt die gemeinsame Diskussion zu einer Erhöhung des Risikobewusstseins sowie zur Bildung einer gemeinsamen Risikokultur bei (Pfennig 2000, S. 1316).

Eine wichtige Unterstützung bei der Risikosteuerung im IM kann durch den Einsatz etablierter Methoden und Techniken erfolgen (vgl. hierzu auch Junginger und Krcmar 2002, S. 360 ff.). Hierbei werden anerkannte Standards und Good-practice-Prozesse eingesetzt, um Risiken identifizieren und bewältigen zu können. Dabei ist jedoch die Reichweite der Ansätze zu berücksichtigen. So ist bspw. der Einsatz des BSI Grundschutzhandbuchs auf Ebene der IKT ein probates Mittel, Risikomanagement zu betreiben. Die Anforderungen kritischer, unternehmensspezifischer Prozesse sowie Fragestellungen des Risikomanagements im Bereich der Informationssysteme, der Informationswirtschaft und der Führungsaufgaben bleiben aber unberücksichtigt.

In Bezug auf spezifische Risiken interorganisationaler IS ist zu kritisieren, dass häufig der Fokus auf der Risikosteuerung von Einzelorganisationen liegt. Spezifische Risiken, die sich aus der zwischenbetrieblichen Vernetzung ergeben, werden häufig noch nicht berücksichtigt.

Die systematische Risikoüberwachung muss durch ein regelmäßiges Risiko-Reporting sichergestellt werden. Berichtsempfänger sind hierbei primär diejenigen Führungsstellen, welche die Risiken zu verantworten haben. Zunächst erfolgt die Risikoberichterstattung für den Verantwortungsbereich, also bspw. an den CIO. Ebenso müssen neue, bisher noch nicht identifizierte Risiken erkannt werden. Hierfür müssen valide Informationsressourcen erschlossen werden, etwa durch Einbindung von Experten und Spezialisten.

8.4.3 Managementsysteme für Informationssicherheit

Managementsysteme für Informationssicherheit (engl. Information Security Management System) (ISMS) unterstützen das Sicherheitsmanagement bei den Planungs- und Lenkungsaufgaben, die „zum sinnvollen Aufbau, zur praktischen Umsetzbarkeit und zur Sicherstellung der Effektivität eines durchdachten und planmäßigen IT-Sicherheitsprozesses sowie aller dafür erforderlichen IT-Sicherheitsmaßnahmen erforderlich“ sind (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2006a). Es umfasst Aufgaben und Aktivitäten, die darauf gerichtet sind, Beeinträchtigungen bestimmter Prozesse durch ein strukturiertes Rahmenwerk zu vermeiden oder in ihrer Schadenswirkung zu begrenzen. Dies umfasst die Organisation dafür zuständiger Struktureinheiten sowie die erforderlichen Mittel bzw. Methoden.

Sicherheitsmanagement ist kein Produkt, sondern ein kontinuierlicher Prozess, der die Sicherheit und die Zuverlässigkeit von Informationssystemen innerhalb einer Organisation gestaltet. Folgende Kernaufgaben zeichnen Managementsysteme für Informationssicherheit aus:

- Festlegung von Sicherheitsstrategie, -zielen und -politik der Organisation,
- Festlegung der Sicherheitsanforderungen,
- Festlegung und Bewertung geeigneter Gegenmaßnahmen (u. a. auch Grundschutzmaßnahmen),
- Überwachung der Implementierung und des laufenden Betriebes der ausgewählten Maßnahmen,
- Förderung des Sicherheitsbewusstseins innerhalb der Organisation sowie
- Entdeckung von Reaktionen auf sicherheitsrelevante Ereignisse.

Sicherheitsmanagementansätze für das Informationsmanagement unterstützen den Sicherheitsverantwortlichen (CISO) in methodischer und inhaltlicher Hinsicht.

Zur Strukturierung der Managementaufgaben hinsichtlich der Informationssicherheit wurden in den letzten Jahren verschiedene Rahmenarchitekturen geschaffen. Zu nennen sind vor allem:

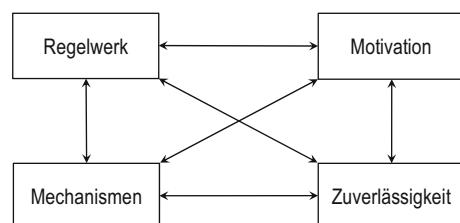
- Das vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) herausgegebene *IT-Grundschatzhandbuch* bzw. die IT-Grundschatz-Kataloge (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2011).
- Die *internationale Norm ISO/IEC 27001* – Information technology, Security techniques, Information security management systems, Requirements (International Organisation for Standardization 2015).
- Der *Code of Practice for Information Security* der British Standard Institution (BS 7799), der auch von der ISO als Norm übernommen wurde (International Organisation for Standardization 2001).
- Das *Security Handbook* des National Institute of Standards and Technology, Washington D.C. (National Institute of Standards and Technology 1999).
- Die *Common Criteria* (ISO 15408) der ISO zur Evaluation der IT-Sicherheit von Informationstechnik (International Organisation for Standardization 1999).

Diese Rahmenarchitekturen variieren stark in ihrer Anwendungsbreite und -tiefe. Eine ganzheitliche Übersicht über die Informationssicherheitsverfahren findet man in (Sunyaev et al. 2009). Nach einem Überblick über die Rahmenbedingungen des Sicherheitsmanagements werden im Folgenden mit dem IT-Grundschatz und der ISO 27001 exemplarisch zwei ISMS-Konzepte dargestellt und erläutert. Der IT-Grundschatz umfasst Empfehlungen zur Herstellung einer Grundsicherheit für Organisationen, ISO 27001 betrachtet konkrete IT-Produkte oder Systeme als Evaluierungsgegenstände.

8.4.3.1 Rahmenbedingungen für das Sicherheitsmanagement

Die Initiierung des IT-Sicherheitsprozesses erfolgt in der Regel durch die Geschäfts- bzw. Behördenleitung, die dabei das Bewusstsein für die Belange der IT-Sicherheit und deren Bedeutung für die Organisation herausstellt, das Sicherheitsmanagement einrichtet und ständig kontrolliert. Nach Anderson (2001, S. 4 ff) ergeben sich Rahmenbedingungen für Sicherheitsmanagement (Abb. 8.74):

Abb. 8.74 Rahmenbedingungen für das Sicherheitsmanagement (Quelle: In Anlehnung an Anderson 2001, S. 5)



- Das *Regelwerk*, das die umzusetzenden Sicherheitsrichtlinien identifiziert, analysiert und festlegt;
- die *Mechanismen*, durch die das Regelwerk umgesetzt wird;
- die *Zuverlässigkeit* der einzelnen Mechanismen;
- die *Motivation* der Nutzer des Systems (Schutz und Aufrechterhaltung des sicheren Betriebes) als auch die Beweggründe potentieller Angreifer.

Die gegenseitige Verflochtenheit dieser Faktoren erschwert deren Untersuchung; ihre saubere Trennung und separate Evaluation ist daher für das erfolgsversprechende Sicherheitsmanagement von essentieller Bedeutung.

8.4.3.2 IT-Grundschutz

Das BSI stellt zwei unabhängige Standardwerke für die Sicherheitsanalyse, einem Teilaspekt des gesamten ISMS-Prozesses, zur Verfügung. Je nach Schutzbedarf oder Ausgangslage kommen die IT-Grundschutzkataloge oder das IT-Sicherheitshandbuch zum Einsatz. Der Schutzbedarf hängt dabei auch davon ab, ob es sich um Standardsysteme oder spezielle oder neue Systeme handelt. So lassen sich Komponenten bzw. Systeme mit hohem Schutzbedarf, die standardisiert sind, auch mit dem Grundschutz ausreichend absichern. Der Unterschied beider Werke liegt in der Vorgehensweise und dem damit verbundenen Aufwand. Das Vorgehensmodell gliedert sich in drei Ebenen (Abb. 8.75).

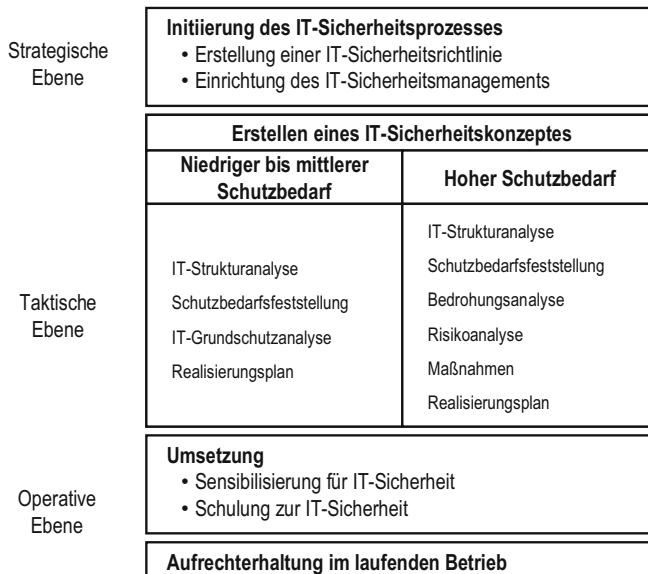


Abb. 8.75 Das BSI-Vorgehensmodell (Quelle: In Anlehnung an Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2006)

Die strategische Ebene betrachtet die Maßnahmen zur Initiierung des Sicherheitsprozesses. Hier werden die Entwicklung einer Sicherheitsrichtlinie sowie die Einrichtung des Sicherheitsmanagements erörtert. Hierzu gehören auch die Festlegung von Rollen und Verantwortlichen.

In der taktischen Ebene werden zunächst eine Strukturanalyse und die zugehörige Schutzbedarfsanalyse durchgeführt. Ziel der Strukturanalyse ist es, sämtliche vorhandenen und für die Zukunft geplanten IT-Komponenten und Anwendungen zu ermitteln, die Teil des zu betrachtenden IT-Systems sind. Hierzu wird ein Netzplan der Infrastruktur erstellt und dessen Merkmale, wie Raum und Benutzer, festgehalten. Die folgende Schutzbedarfssfeststellung bewertet die erfassten Komponenten und Anwendungen einschließlich der dabei verarbeiteten Daten anhand der Kriterien: Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit.

Ab dieser Phase unterscheiden sich die beiden Werke des BSI im Vorgehen. Im Folgenden werden beide Werke getrennt betrachtet.

IT-Sicherheitshandbuch

1992 publizierte das BSI das Handbuch für die sichere Anwendung der Informationstechnik (IT-Sicherheitshandbuch). Es war eines der ersten IT-Sicherheitsverfahren, welches für den deutschsprachigen Raum zur Verfügung stand und Verbreitung fand. Es umfasst auf mehr als 300 Seiten primär ein Verfahren zur Risikoanalyse und zum Risikomanagement und richtet sich an Behörden der deutschen Verwaltung. Eine Nutzung außerhalb dieses Kreises wird jedoch nicht ausgeschlossen. Das Vorgehen ist in die vier Stufen Ermittlung der Schutzbedürftigkeit, Bedrohungsanalyse, Risikoanalyse und Erstellung des IT-Sicherheitskonzeptes mit insgesamt zwölf Schritten gegliedert. Wegen seiner Komplexität und Schwerfälligkeit in der Anwendung waren insbesondere kleine und mittlere Unternehmen damit überfordert. So entstand 1995 das Nachfolgewerk IT-Grundschutzhandbuch. Seitdem wird das IT-Sicherheitshandbuch nicht mehr aktualisiert.

Im Gegensatz zum IT-Grundschutzhandbuch, das nach einem Bausteinprinzip arbeitet, basiert das Sicherheitshandbuch auf einem systematischen allgemeingültigen Ansatz.

Die Empfehlung des Einsatzes des IT-Sicherheitshandbuchs richtet sich nach BSI vor allem an Behörden, die ergänzende Sicherheitsanalysen für einzelne IT-Systeme durchführen wollen, eignet sich aber auch für andere Institutionen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 1992). Abbildung 8.76 gibt einen Überblick über die Vorgehensweise nach dem Sicherheitshandbuch.

In der ersten Stufe wird der Schutzbedarf ermittelt, indem alle IT-Anwendungen samt den zu verarbeitenden Informationen ermittelt und bewertet werden.

Die zweite Stufe wird durch die Bedrohungsanalyse dargestellt. Es werden bedrohte Objekte ermittelt, die Grundbedrohung bestimmt und einzelne Bedrohungen beschrieben. Weiter werden alle bedrohten Objekte erfasst und nach Infrastruktur, Hard- und Software, Datenträger und Personen kategorisiert. Anschließend wird die Grundbedrohung festgelegt, indem für jedes Objekt bestimmt wird, wie relevant jeweils die Schutzziele Vertraulichkeit, Integrität sowie Verfügbarkeit sind. Der letzte Schritt der Stufe sieht eine

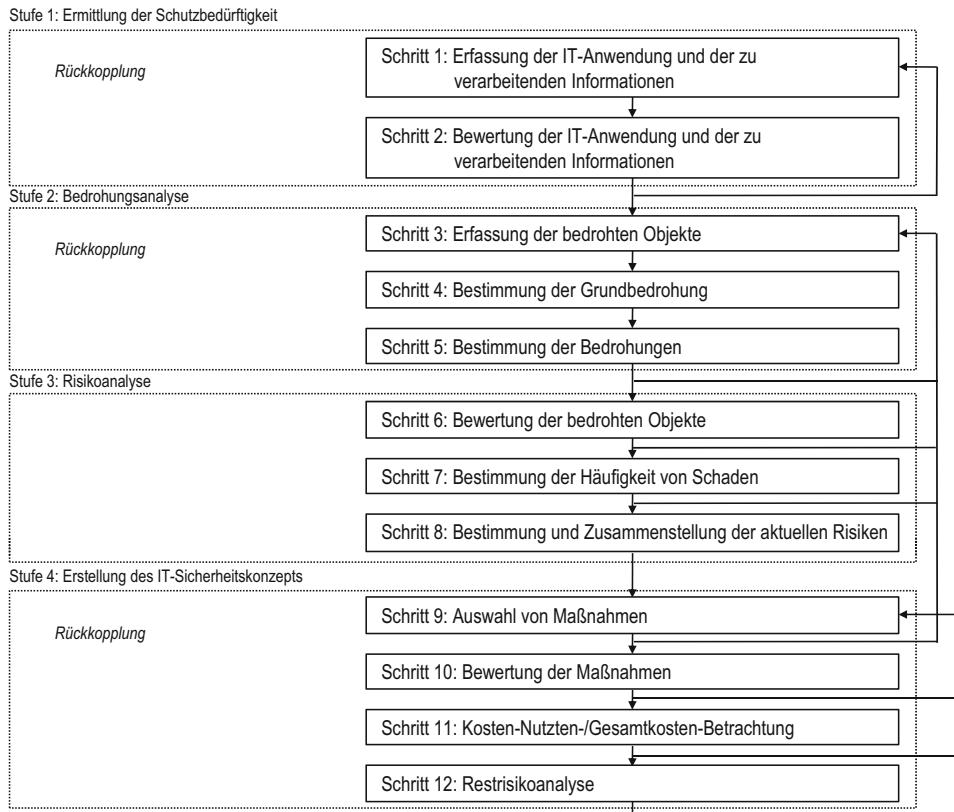


Abb. 8.76 Vorgehensweise nach IT-Sicherheitshandbuch (Quelle: In Anlehnung an Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 1992)

Bedrohungsanalyse der erfassten Objekte vor. Dieser Teil der Analyse kann sehr effektiv durch Angriffsbäume unterstützt werden (Schneier 2004, S. 318 ff). Die Bedrohungen werden dann noch den einzelnen Komponenten zugeordnet.

Die Stufe Risikoanalyse befasst sich mit der Bewertung der bedrohten Objekte und der Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Schadens. Aus Schadensausmaß und Wahrscheinlichkeit wird dann die Tragbarkeit des Risikos ermittelt und in einer Entscheidungstabelle festgehalten.

Die Schritte neun und zehn befassen sich mit der Auswahl und Bewertung geeigneter Maßnahmen, um ein bedrohtes Objekt zu schützen. Die Maßnahmen sind dabei technischer, organisatorischer und rechtlicher Natur. Schritt elf sieht eine Kosten-Nutzenanalyse vor. Hier muss entschieden werden, inwiefern der Aufwand für die Sicherheitsmaßnahmen in einem akzeptablen Verhältnis zum Nutzen steht. Zuletzt wird eine Restrisikoanalyse durchgeführt, um sicherzustellen, dass auch alle Risiken aller Objekte tragbar sind.

Die Ergebnisse einer Analyse nach dem Sicherheitshandbuch lassen sich anschließend als Baustein in das Grundschatzhandbuch einfügen. Dies geschieht jährlich durch das BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 1992).

IT-Grundschatzhandbuch

Das Grundschatzhandbuch des BSI ist erstmals 1995 erschienen und hat zum Ziel, durch detaillierte IT-Sicherheitsmaßnahmen aus verschiedenen Bereichen (Technik, Organisation, Infrastruktur und Personal) ein Standard-Sicherheitsniveau für IT-Systeme aufzubauen. Die empfohlene Vorgehensweise bei der Umsetzung von IT-Grundschatz wird seit 2005 in BSI-Standards beschrieben, wobei Bausteine, Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen aus dem Grundschatzhandbuch weiterhin in Katalogen verfügbar sind:

- *BSI-Standard 100-1: Managementsysteme für Informationssicherheit*
- *BSI-Standard 100-2: IT-Grundschatz-Vorgehensweise*
- *BSI-Standard 100-3: Risikoanalyse auf der Basis von IT-Grundschatz*
- *BSI-Standard 100-4: Notfallmanagement*
- *IT-Grundschatz-Kataloge*

Das Ziel des Grundschatzansatzes ist es, eine minimale Menge von Sicherheitsmaßnahmen zu errichten, um alle oder einige IT-Systeme einer Organisation zu schützen. Bei der Vorgehensweise nach IT-Grundschatz wird davon ausgegangen, dass unabhängig von der Institution und ihrer IT-Landschaft im Allgemeinen vergleichbare Bedrohungen für den sicheren Betrieb der Informationsverarbeitung vorliegen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 1992, S. 47). Der entsprechende Schutz wird durch die Verwendung der IT-Grundschatz-Kataloge erreicht, die eine Menge von Sicherheitsmaßnahmen gegen gemeinsame Bedrohungen vorschlagen, um ein IT-System zu schützen. Nach der Identifizierung der Sicherheitsmaßnahmen werden diese mit den im Katalog aufgelisteten Sicherheitsmaßnahmen verglichen. Die fehlenden Sicherheitsmaßnahmen sollen implementiert werden.

Nach der vorhergehenden Struktur- und Schutzbedarfsanalyse sieht das Grundschatzhandbuch die IT-Grundschatzanalyse vor. Hierzu bieten die IT-Grundschatz-Kataloge standardisierte und bewährte Sicherheitslösungen für zahlreiche Komponenten eines IT-Systems. Im Grundschatzhandbuch werden diese Bausteine genannt. Die Idee ist, die IT-Sicherheit Stein für Stein zusammenzustellen. Die Grundschatzkataloge umfassen zusammen über 3600 Seiten und gliedern sich in die fünf Baustein-Kataloge übergreifende Aspekte, Infrastruktur, IT-Systeme, Netze und IT-Anwendungen sowie einen Gefährdungskatalog und einen Maßnahmenkatalog.

Im zweiten Abschnitt werden mögliche Gefährdungen des Gegenstandes beschrieben. Hierzu sind zahlreiche Referenzen zu detaillierten Beschreibungen im Gefährdungskatalog angeführt. Dieser Katalog gliedert sich in die möglichen Ursachen höhere Gewalt, organisatorische Mängel, menschliche Fehlhandlungen, technisches Versagen, sowie vorsätzliche Handlungen. Für die Grundschatzanalyse ist die Lektüre der Gefährdungen laut

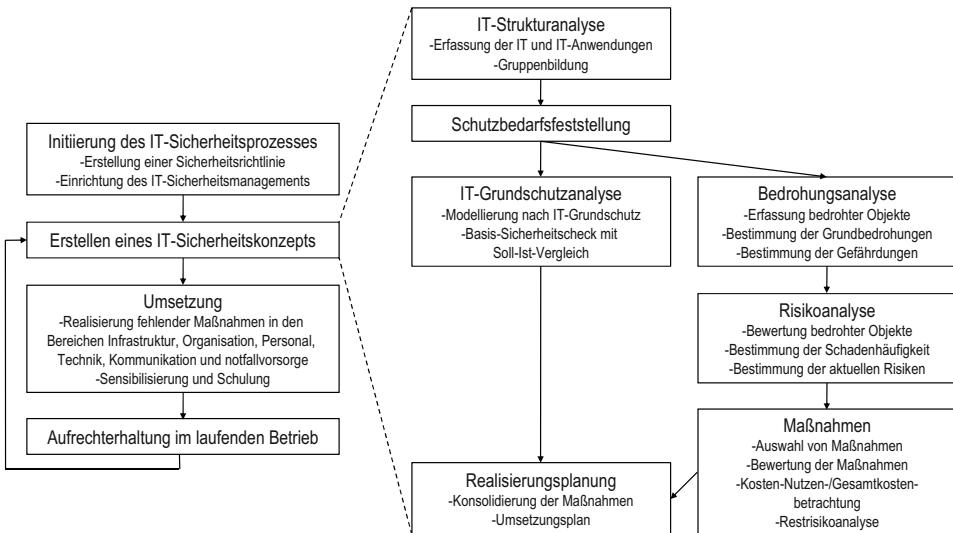


Abb. 8.77 Der BSI-Sicherheitsprozess (Quelle: In Anlehnung an Eckert 2006, S. 163)

Grundschutzhandbuch nicht notwendig. Dennoch sollten diese ebenfalls gelesen werden, um ein besseres Verständnis über die Gefahren zu erlangen. Dies ist vor allem für die ergänzende Sicherheitsanalyse von Bedeutung.

Darauf folgen Maßnahmenempfehlungen, die kurz erläutert sind und ebenfalls auf die entsprechenden ausführlichen Beschreibungen im Maßnahmenkatalog verweisen. Die Maßnahmen gliedern sich in die Rubriken Planung und Konzeption, Beschaffung, Umsetzung, Betrieb, Aussonderung und Notfallvorsorge.

Wie zu Beginn dieses Abschnitts erläutert, ist der Einsatz des Grundschutzhandbuchs bei niedrigem bis mittlerem Schutzbedarf vorgesehen. Dies ist jedoch eher als eine Dauermenregel zu sehen, bzw. abhängig von der Definition der Schutzbedarfskategorien. Die Schutzbedarfskategorien sind bei der Grundschutzzanalyse individuell für jedes Szenario festzulegen. Dabei kann es sein, dass bestimmte Informationen einem sehr hohen Schutzbedarf unterliegen, die verarbeitenden IT-Systeme jedoch auf Grund einer sehr geringen Komplexität nur einem mittleren Schutzbedarf unterliegen. Das Grundschutzbuch sieht eine ergänzende Sicherheitsanalyse vor, wenn eine Komponente einem hohen Schutzbedarf unterliegt, wenn es keine passenden Bausteine für eine Komponente gibt, oder wenn eine Komponente auf eine untypische Weise eingesetzt wird. Dieser BSI-Sicherheitsprozess ist in Abb. 8.77 dargestellt.

8.4.3.3 ISO 27001

Das IT-Grundschutz-Verfahren ist kompatibel zu ISO 27001, einem Standard, der für den Aufbau und den Betrieb eines ISMS zuständig ist. Die Zertifizierung eines Systems als ISO 27001-konform kann direkt nach dem ISO-Standard erfolgen oder auf Basis vom

IT-Grundschutz. Der ISO Standard 27001 verfolgt einen prozessorientierten Ansatz zu Planung, Betrieb und Aufrechterhaltung eines sicheren IT-Systems. Er beinhaltet die Spezifikation eines ISMS und ist damit auch Grundlage für die Zertifizierung eines ISMS nach ISO 27001. Der Standard löste den British Standard 7799-2 (British Standards Institution 1999) ab und wurde im Oktober 2006 veröffentlicht.

ISO 27001 versteht sich als Norm „[...] um ein Modell für die Einrichtung, Umsetzung, Durchführung, Überwachung, Überprüfung, Aufrechterhaltung und Verbesserung eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) bereitzustellen.“ Das genannte Modell beinhaltet „[...] die Anwendung eines Systems von Prozessen in einer Organisation, verbunden mit der Identifizierung und dem Zusammenwirken dieser Prozesse und ihrer Verwaltung.“ ISO 27001 lässt sich auf die Kernaussage zurückführen, dass Informationssicherheit auf Risikomanagement basiert und dessen disziplinierte Anwendung voraussetzt. Somit gibt ISO 27001 eine bedrohungsorientierte Methodik vor.

Der Kernprozess des ISMS nach ISO 27001 sieht folgende Schritte vor:

- die Bedrohungsanalyse,
- die Risikoabschätzung,
- die Entwicklung einer Sicherheitsrichtlinie aus den vorangehenden Ergebnissen und
- die Implementierung von geeigneten Maßnahmen, um diese Richtlinie durchzusetzen.

Aufbauend auf den Ergebnissen lässt sich eine organisationsweite Sicherheitsrichtlinie entwickeln, die die jeweiligen individuellen Schutzziele präzise beschreibt und die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen erläutert. Dabei kann u. U. auch auf Gegenmaßnahmen verzichtet werden, wenn die entsprechende Gefährdung den Aufwand nicht rechtfertigt, d. h. es günstiger ist, das Risiko in Kauf zu nehmen.

8.4.4 Zusammenfassung

Das Management der Informationssicherheit hat die Aufgabe Prozesse und Strukturen im Unternehmen zu etablieren und zu betreiben, um einen angemessenen Schutz der Informationen eines Unternehmens zu gewährleisten.

Der Überblick über ausgewählte, etablierte Standards im Bereich der Informationssicherheit zeigt, dass die aus dem herkömmlichen Risikomanagement bekannte Strategie, sich einem akzeptablen Risikoniveau in mehreren Iterationen zu nähern, auch für das Management von Informationssicherheit anwendbar ist. Es darf als gesicherter Stand der Forschung gelten, dass ein akzeptables Maß an Sicherheit im IM nur durch kontinuierliches Durchlaufen des Managementprozesses in Form eines zyklischen Regelkreises gewährleistet werden kann.

Die etablierten Standards bieten Unternehmen nicht nur die Möglichkeit, den Aufbau ihres Sicherheitsmanagements planvoll anzugehen, sondern erfüllen auch andere Funktionen: Die gewonnenen Erkenntnisse gerade im Bereich der Dokumentation sind auch

im Tagesgeschäft sinnvoll einzusetzen. Die Möglichkeit für Institutionen, sich nach allgemein anerkannten Standards zertifizieren zu lassen, ermöglicht es diesen, gegenüber Kunden und Partnern ein akzeptables Sicherheitsniveau nachzuweisen.

Ein ISMS gibt neben detaillierten Maßnahmenempfehlungen auch eine grundlegende Organisationsstruktur vor. Dabei wird die Sicherheitsverantwortung an den die Information benötigenden Aufgabenträger delegiert, unabhängig vom physischen Träger der Information. Die Aufgabenträger werden jedoch, insbesondere bei der Erkennung von Sicherheitsrisiken und auf technischer Ebene, von einem zentralen Sicherheitsmanagement-Team unterstützt. In der Realisierungsphase werden die konzipierten Sicherheitsmaßnahmen wie Backups, Installation von Firewalls oder Schulungsmaßnahmen für die Mitarbeiter umgesetzt. Dem letzten Punkt kommt besondere Bedeutung zu. Die Mitarbeiter sind die Nutzer und häufig auch die Träger von Informationen. Sie gilt es für die Sicherheitsbe lange zu sensibilisieren. Die Mitarbeiter, insbesondere auch das Sicherheitsmanagement-Team, entwickeln das IT-Sicherheitsmanagement-Konzept im laufenden Betrieb unter Berücksichtigung geänderter Sicherheitserfordernisse weiter.

Die technische und organisatorische Betrachtung des Sicherheitsbegriffes zeigt, dass Sicherheit nur durch den Bezug auf andere Kenngrößen messbar und zudem ein ökonomisch knappes Gut ist. Das heißt aber auch, dass absolute Sicherheit, abgesehen von der technischen Unmöglichkeit, vor dem Hintergrund knapper Ressourcen wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Ferner ist Sicherheit immer stark subjektiv geprägt. Die Akzeptanz von Maßnahmen des Sicherheitsmanagements hängt also entscheidend vom wahrgenommenen Sicherheitsniveau ab.

8.5 IT-Servicemanagement

Seit einigen Jahren wird die Standardisierung und Automatisierung oder zumindest doch eine weitgehende Professionalisierung der IT-Leistungserbringung gefordert (Walter et al. 2007). Die zunehmende Industrialisierung der IT und neue IT-Bereitstellungsmodelle wie das Cloud Computing erhöhen den Druck auf die IT-Dienstleister zusätzlich und sorgen für eine Beschleunigung der Standardisierung und Automatisierung (BITKOM 2010, S. 13 f.; Heininger et al. 2012). Auch die zunehmende Modularisierung und die damit einhergehende Steigerung der Markttransparenz sorgen für einen erhöhten Wettbewerb unter den IT-Dienstleistern und erfordern optimierte Wertschöpfungsprozesse und hohe Kundenorientierung.

IT-Service

Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist die serviceorientierte Leistungserbringung und der Wandel von einer technik-orientierten hin zu einer serviceorientierten Sicht. Die bedarfsgerechte, effiziente, kundenorientierte und mit hoher Qualität versehene Erbringung von *IT-Dienstleistungen* rückt in den Mittelpunkt des IT-Managements (Kopperger et al. 2011, S. 139). In der betrieblichen Praxis hat sich als Synonym für den Begriff der IT-Dienstleistung auch die englisch-sprachige Bezeichnung IT-Service etabliert. Unter

einem IT-Service versteht man eine Dienstleistung, die in irgendeiner Erscheinungsform von IT und durch einen IT-Dienstleister erbracht wird. Sie ist gekennzeichnet durch spezifische Merkmale in den Dimensionen des Leistungsergebnisses, der Leistungserstellung und des Leistungspotenzials des Anbieters (Böhmann 2003, S. 11). IT-Services nehmen eine zentrale Rolle bei der Unterstützung geschäftlicher Abläufe und Funktionen ein, welche vielfach ohne Unterstützung durch IT-Services nicht mehr durchführbar sind (Zarnekow 2007, S. 1 f.). Die Leistungserbringung umfasst also alle Aktivitäten der IT, welche in ihrer Summe dazu führen, dass der Kunde die vereinbarte Dienstleistung in der vereinbarten Qualität erhält ohne selbst die Verantwortung für bestimmte Kosten und Risiken tragen zu müssen (Buhl 2008, S. 18). IT-Services werden in manchen Anwendungskontexten auch als IT-Produkte oder IT-Dienstleistungen bezeichnet.

► **IT-Services** sind zweckmäßig abgegrenzte Leistungsbündel, die die Summe aller IT-Leistungen und -Komponenten darstellen, welche erforderlich sind, um die Kunden eines IT-Dienstleisters bei der Ausübung und Aufrechterhaltung seiner Geschäftsprozesse bestmöglich zu unterstützen (vgl. Rudolph et al. 2008b; Uebnickel et al. 2006, S. 200 f.; Walter et al. 2007, S. 9).

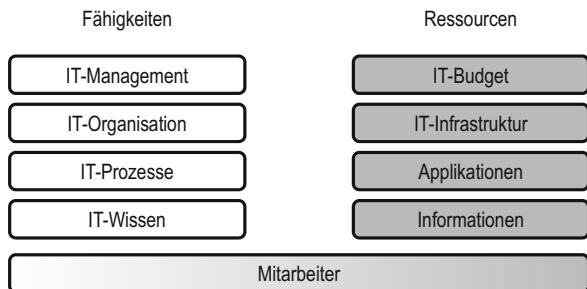
Ein IT-Service stellt also eine Kombination von Informationstechnologie, Menschen und Prozessen dar (Bucksteeg et al. 2012, S. 26) und orientiert sich eng an den Geschäftsanforderungen des Kunden (Schermann et al. 2006). Dabei beinhaltet er

- die Erarbeitung von Konzepten für Anwendungen und Plattformen,
- Konfigurieren, Installieren und dokumentierte Ingangsetzung von IT-Systemen,
- Entwickeln und Anpassen von Software,
- termin- und sachgerechte Bereitstellung von IT-Gütern,
- Übernahme von Aufgaben wie Projektkoordination, Systembetreuung und Betrieb eines Rechenzentrums,
- Instandhaltung und Reparatur und
- Reporting über die Verfügbarkeit und Nutzung der IT-Systeme (Hradilak 2007, S. 19).

Bei einem IT-Service handelt es sich um ein grundsätzlich nicht-lagerfähiges Gut, welches zur gleichen Zeit erbracht und konsumiert wird (Polter et al. 2009, S. 15 f.). Auf Hard- und Software als Teilkomponenten eines IT-Services trifft dies zwar nicht zu, der Gesamt-Service setzt jedoch aus mehreren Komponenten, auch *Service Assets* genannt zusammen. Abbildung 8.78 zeigt neun Service Assets. IT-Management, IT-Organisation, IT-Prozesse und das Wissen stellen dabei intrinsische Service Assets eines IT-Dienstleisters dar, welchen diesen in die Lage versetzen (befähigen), einen IT-Service zu erbringen. Sie werden daher allgemein unter dem Begriff ‚Fähigkeiten‘ zusammengefasst. IT-Budget, IT-Infrastruktur, Applikationen und Informationen hingegen stellen Service Assets dar welche einem IT-Dienstleister als Mittel zur Verfügung stehen bzw. erworben werden, um einen IT-Service zu erbringen und werden allgemein als ‚Ressourcen‘ bezeichnet. Die

Abb. 8.78 Service Assets

(Quelle: In Anlehnung an Buhl 2008, S. 18)



IT-Mitarbeiter wiederum sind das zentrale und verbindende Service Asset zwischen Fähigkeiten und Ressourcen.

Neben diesen Assets ist auch der Anwender (nicht aber der Kunde) mitverantwortlich für die Servicequalität, da IT-Services häufig ohne bestimmte Aktionen von Anwendern nicht konsumiert werden können (Polter et al. 2009, S. 16). Im Weiteren lässt sich noch zwischen IT-Services unterscheiden, welche einen direkten Beitrag zu einem Geschäftsprozess eines Kunden liefern und solchen, welche unterstützend notwendig sind, jedoch nicht direkt vom Business verwendet werden. Bucksteeg et al. (2012, S. 26) sprechen hier z. B. vom kundenzugewandten Core Service und unterstützenden Supporting Services. Ergänzend sind auch Services zu erwähnen, welche ausschließlich für die Entwicklung und den Betrieb der IT selber benötigt werden, z. B. IT-Monitoring oder Softwareentwicklungswerkzeuge. Diese werden jedoch nicht von allen Autoren als echte IT-Services angesehen, da für diese oft der für einen Kunden erzeugte Mehrwert (Kopperger et al. 2011, S. 141) bzw. die Bereitstellung für IT-Nutzer (Rudolph 2008, S. 14) in den Vordergrund gestellt wird.

Struktur eines IT-Service

Die Struktur eines IT-Service lässt sich in einer Baumstruktur darstellen. Abbildung 8.79 zeigt beispielhaft und stark vereinfacht die Struktur des IT-Service SAP HR-Zugang. Dabei wird deutlich, dass sich ein IT-Service über organisatorische Grenzen hinweg aus einer Summe mehrerer modularartig aufgebauter Teilservices (siehe auch Abschn. 7.5.2) zusammensetzen kann.

Servicemanagement

Die Aktivitäten bzw. Leistungen der IT, welche erforderlich sind um einen IT-Service zu entwerfen, zu planen, einzuführen, zu betreiben und weiter zu entwickeln, werden häufig in einem Lebenszyklusmodell, z. B. mit dem PDCA-Circle dargestellt (itSMF Deutschland e. V. 2002, S. 15 f.):

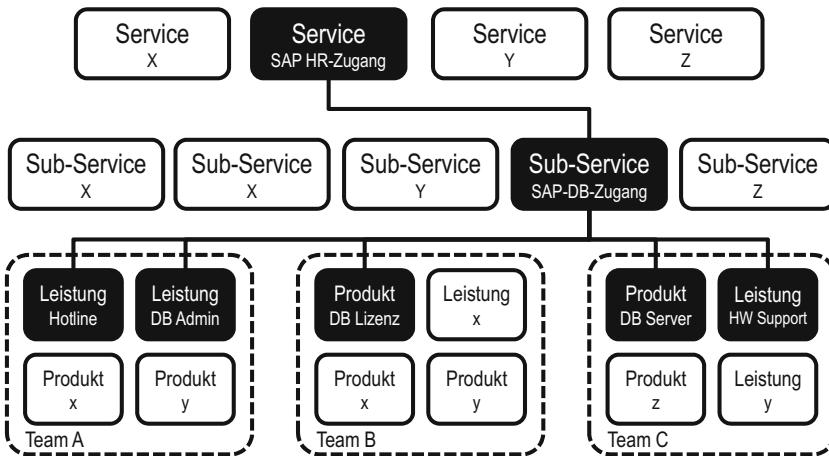


Abb. 8.79 Struktur eines IT-Service (Quelle: Kopperger et al. 2011, S. 141)

- Planen (Plan): Was muss wann von wem wie und womit getan werden um die Kundenanforderungen zu erfüllen?
- Durchführen (Do): Durchführen der geplanten Aktivitäten, zum geplanten Zeitpunkt mit den geplanten Mitteln.
- Messen (Check): Überprüfen, ob die Kundenanforderungen (Effektivität) mit dem angestrebten Aufwand (Effizienz) erfüllt wurden.
- Anpassen (Act): Ziehen von Rückschlüssen aus den Erkenntnissen der Durchführungs- und Messphase.

Im Servicemanagement, welches sich mit der Planung, Organisation, Koordination, Anordnung und Kontrolle von Serviceprozessen befasst (Röhrig und Sefke 2000, S. 11), werden diese Aktivitäten zusammengefasst. Abbildung 8.80 zeigt die Anforderungen an das Servicemanagement und dessen iterativen Charakter.

IT-Servicemanagement

Unter *IT-Servicemanagement* (ITSM) werden alle organisatorischen Fähigkeiten und Aktivitäten eines IT-Dienstleisters zusammengefasst, welche in Form von IT-Services einen Wertbeitrag für den IT-Kunden erbringen (Bucksteeg et al. 2012, S. 26). Dabei handelt es sich um eine vor allem prozessgerichtete und serviceorientierte Managementdisziplin die zudem die nachhaltige Qualitätssteigerung und -sicherung, sowie Standardisierung der IT-Serviceerbringung als Ziele verfolgt (itSMF Deutschland e. V. 2002, S. 13–30). Ohne diese Fähigkeiten würde eine Serviceorganisation lediglich eine Zusammenstellung von Ressourcen darstellen, die so für sich allein genommen für die Kunden nur zu einem geringen Mehrwert führt (OGC 2007b, S. 17). Der Nutzen des Kunden ergibt sich erst aus einer umfassenden Wahrnehmung von der Beratung, über die Bereitstellung von Produktressourcen bis hin zur Betreuung und zum Support. IT-Dienstleister müssen damit auf

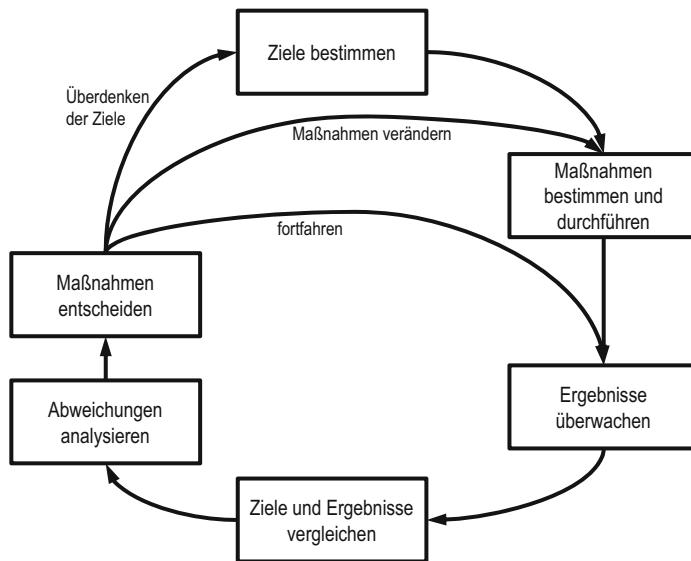


Abb. 8.80 Servicemanagement als Kreislauf (Quelle: Röhrig und Sefke 2000, S. 12)

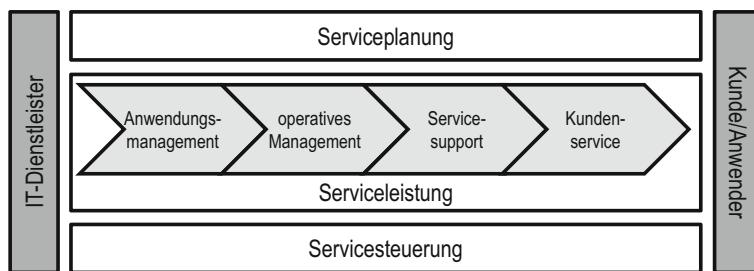


Abb. 8.81 Managementbereiche der betrieblichen IT-Services (Quelle: In Anlehnung an Röhrig und Sefke 2000, S. 16)

den Kunden abgestimmte Services anbieten (Heininger 2013, S. 38). Qualität und Quantität, also die Level der erbrachten Leistungen, müssen dabei messbar sein, womit dem Kunden Transparenz und eine Kontrolle seiner eingesetzten IT-Mittel gewährt wird. Abbildung 8.81 zeigt drei Kernfunktionen des ITSM auf. Neben der Serviceplanung und der Servicesteuerung steht vor allem die Serviceleistung in einem Spannungsverhältnis zwischen dem IT-Dienstleister auf der einen und dem Kunden bzw. Anwender auf der anderen Seite. Die Serviceleistungsfunktion wird unterteilt in das Anwendungsmanagement, das operative Management, den Servicesupport und den Kundenservice.

Das *Anwendungsmanagement* übernimmt den Betrieb der Unternehmensanwendungen und damit deren Verwaltung. Services wie Vergabe und Pflege von Berechtigungen oder das Analysieren von Störungsmeldungen (Incident Management) gehören ebenso

zu den Aufgaben wie die Überwachung der Stabilität und der Nutzung der Anwendung. Das *operative Management* beschäftigt sich mit sämtlichen Tätigkeiten, welche den Betrieb der Infrastruktur betreffen. Hierzu gehören vor allem das Systemmanagement, also die Überwachung und Steuerung der Rechen- und Netzwerksysteme. Beim *Servicesupport* handelt es sich um eine zentrale Dienstleistungsfunktion, welche seine Leistungen den anderen Managementbereichen zur Verfügung stellt. Dies sind z. B. die Erfassung und Verfolgung von Problemen (Problemmanagement), welche in der Nutzung von IT-Komponenten auftreten. Aber auch die Planung und Umsetzung geplanter Änderungen (Change Management), Erfassen und Verwalten der unterschiedlichen IT-Komponenten (Asset Management) und die Lizenz- und Versionsüberwachung von Softwarekomponenten (Release Management) gehören mit zu den Aufgaben. Im *Kundenservice* geht es darum, eine Schnittstelle zwischen IT-Anwender und IT-Dienstleister im Sinne eines Single-Point-of-Contact (*SPOC*) zu schaffen. Er ist für alle Arten von Anfragen zuständig und übernimmt auch die Kundenkontaktpflege und Marketingaktivitäten. Diese vier Managementfunktionen der Serviceleistung, werden durch die Serviceplanung und Servicesteuerung begleitet. Der *Servicesteuerung* kommt hierbei die Sicherstellung einer koordinierten Durchführung und damit auch die Überwachung von Serviceaufgaben zu, während die *Serviceplanung* die Rahmenbedingungen (Service Level Management, Capacity Management, Financial Management) für die verschiedenen Serviceaufgaben festlegt (Röhrlig und Sefke 2000, S. 16–19).

Abbildung 8.79 zeigt, dass ein IT-Service mehr als die Summe der eingesetzten Hard- und Software darstellt. Vielmehr werden auch Dienstleistungen wie z. B. Support-Services miteinbeschlossen.

► **IT-Servicemanagement (ITSM)** kann als die Summe aller spezialisierten organisatorischen Fähigkeiten der Informationstechnologie verstanden werden, die für Kunden unter Berücksichtigung von Prozessorientierung, Qualitätssicherung und Standardisierung einen kostenoptimierten und auf deren Geschäftsprozesse abgestimmten Wertbeitrag in Form von ganzheitlichen IT-Services erbringen.

Für eine effektive und effiziente Erbringung von IT-Leistungen sind aber nicht nur die zugrunde liegenden Prozesse ausschlaggebend. Betrachtet werden muss auch, in welche Aufbauorganisation diese Prozesse eingebettet sind, und ob diese unternehmensintern durchgeführt oder an externe Partner ausgelagert werden. Nicht zuletzt getrieben von der Diskussion über die Beschränkung der betrieblichen Aktivitäten auf die Kernkompetenzen eines Unternehmens (Prahala und Hamel 1990, S. 79 ff.) lässt eine sehr große Zahl von Unternehmen zumindest Teile der IT-Leistungen durch externe Partner erbringen, was die Anforderungen an das IT-Servicemanagement aufgrund der zunehmenden Komplexität deutlich erhöht. Besonders deutlich wird dies vor dem Hintergrund des Cloud Computing (Heininger et al. 2012). Die damit einhergehende Verteilung von einzelnen Teilaufgaben bzw. -aktivitäten auf mehrere Dienstleister erfordert eine einheitliche Beschreibung und

ein gemeinsames Verständnis des ITSM bzw. eine Festlegung von Mindestanforderungen, welcher ein IT-Dienstleister für sein ITSM erfüllen muss.

Herkunft und Struktur der ISO/IEC 20000

Der erste Schritt in diese Richtung erfolgten in 1980er Jahren, als die britische *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA) unter der Bezeichnung Government Information Technology Infrastructure Management Method (GITIMM) eine erste Sammlung an Handlungsempfehlungen (engl.: Best Practises) herausgab. Ziel war ursprünglich die Senkung der IT-Kosten in der öffentlichen Verwaltung. Unter der Federführung des britischen Office of Government Commerce (OGC) als Nachfolgeorganisation der CCTA wurde mit dem *IT Service Management Forum* (itSMF) ein Benutzerforum eingerichtet, so dass sich eine Vielzahl an Experten an der Weiterentwicklung der Sammlung beteiligen konnten. Der sperrige Begriff GITIMM wurde abgelöst durch *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) und die Best-Practice-Sammlung fortan unter Beteiligung einer wachsenden Anzahl an Akteuren weiterentwickelt (Details zu ITIL siehe Abschn. 9.1) (Bucksteeg et al. 2012, S. 24 f.).

Da es sich bei ITIL, auch wenn es häufig als De-facto-Standard bezeichnet wird, um ein Framework und damit um keine Norm oder Richtlinie handelt, entwickelte das British Standards Institute mit der BS 15000 einen ersten nationalen Standard und veröffentlichte diesen im Jahr 2000. In den Jahren 2003 und 2004 wurden Überarbeitungen herausgegeben und 2005 unter der Bezeichnung ISO/IEC 20000:2005 zum internationalen Standard, zur Förderung eines integrierten und prozessorientierten Ansatzes für die Planung und Bereitstellung von IT-Services, erhoben (Beims 2012, S. 225 f.).

Die ISO/IEC 20000 bestand zu Anfangs aus zwei Teilen:

- der ISO/IEC 20000-1:2005 mit 170 Muss-Aussagen zu den Mindestanforderungen an ein ITSM und
- der ISO/IEC 20000-2:2005 mit Empfehlungen zur Umsetzung der Anforderungen aus Teil 1.

2011 wurden diese beiden Teile überarbeitet und die Muss-Anforderungen in ISO/IEC 20000-1:2011 auf 256 erweitert. Schon in den Jahren 2009 und 2010 wurden weitere drei Ergänzungsteile herausgegeben (Beims 2012, S. 226; Rovers 2012, S. 18–22):

- ISO/IEC 20000-3:2009 mit Ergänzungen zu den Empfehlungen in Teil 2,
- ISO/IEC 20000-4:2010 mit der Beschreibung eines Prozessreferenzmodells für ITSM-Prozesse und
- ISO/IEC 20000-5:2010 mit einem exemplarischen Implementierungsleitfaden zur Erfüllung der Mindestanforderungen aus Teil 1.

Die ISO/IEC 20000 bietet einen branchenunabhängigen Referenzrahmen für alle Unternehmen, welche im Rahmen ihrer Wertschöpfungsprozesse IT-Services für interne oder externe Kunden bereitstellen. Zudem wird eine gemeinsame Terminologie für

IT-Serviceprovider vorgeschlagen und zusammen mit der Definition von Mindestanforderungen an ein ITSM auch die Basis für eine Zertifizierung gelegt (Röhrig und Sefke 2000, S. 23 f.).

Abbildung 8.82 zeigt auf, in welchem Verhältnis die beiden ersten Teile der ISO/IEC 20000 stehen und weist auch die Beziehung zu verschiedenen ITSM-Frameworks und De-facto-Standards aus.

Insbesondere auf Basis der in Teil 1 beschriebenen Mindestanforderungen werden IT-Dienstleister in die Lage versetzt, ihr ITSM zu standardisieren und in Form einer Zertifizierung überprüfen zu lassen. Die Aufteilung einzelner ITSM-Aktivitäten auf verschiedene Akteure wird unter der Voraussetzung, dass sich jeder erfolgreich dieser Zertifizierung unterzogen hat, beherrschbar, womit die Norm einen wesentlichen Beitrag zur Industrialisierung der IT beigetragen hat (Disterer 2009; Walter et al. 2007). Neben der Entscheidung über die richtigen zwischenbetrieblichen Governance-Strukturen, ist die Art und Weise wie die zu erbringenden IT-Services definiert und in einer für Anbieter und Nachfrager verständlichen Form beschrieben werden können eine der zentralen Herausforderungen des ITSM. Aufbauend darauf stellen sich für das ITSM die folgenden Fragen, welche in diesem Kapitel näher betrachtet werden:

- Was sind Anforderungen an ein IT-Servicemanagement?
- Welche Prozesse unterstützen eine effektive und effiziente Erbringung von IT-Services?
- Wie kann das Angebot an Leistungen einer IT-Abteilung oder eines externen Partners in verständlicher Form strukturiert und beschrieben werden?
- Wie kann die Qualität von IT-Leistungen beschrieben, erfasst und überwacht werden?

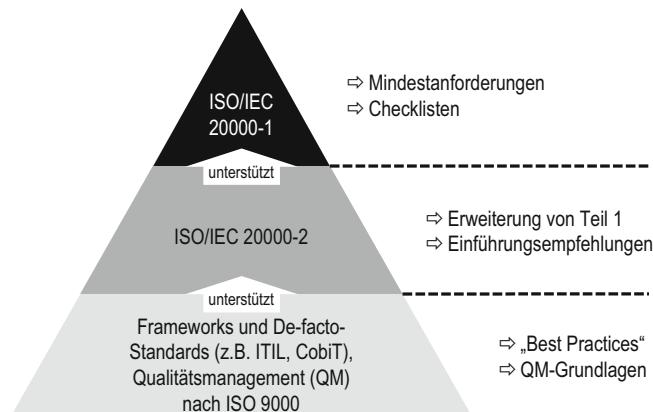


Abb. 8.82 Beziehung zwischen ISO/IEC 20000 Teil 1 & 2 und ITSM-Frameworks (Quelle: In Anlehnung an Beims 2012, S. 227; Rovers 2012, S. 21)

Serviceverträge und Servicekataloge sind für die Ausgestaltung der IT-Services dabei von besonders großer Bedeutung und werden daher neben den Aufgaben und Prozessen des ITSM detailliert in jeweils eigenen Teilkapiteln beschrieben.

8.5.1 Anforderungen an das IT-Servicemanagement

Ausgehend von der ISO/IEC 20000-1:2011 lassen sich Mindestanforderungen an das ITSM ableiten. Dazu gehören die bereits vorgestellten 256 Muss-Anforderungen. Abbildung 8.83 zeigt mit 9 Bereichen die Struktur bzw. inhaltliche Gliederung der ISO/IEC 20000-1:2011. Für die Bereiche (1) bis (3) sind keine Anforderungen beschrieben, da es sich dabei um übergeordnete Kapitel handelt. Die in Abbildung 8.83 in Rauten dargestellten Zahlen geben die Anzahl der diesem Bereich jeweils zugeordneten Muss-Anforderungen wieder. Die Bereiche (1) bis (5) lassen sich als allgemeine Anforderungen an das ITSM und die Bereiche (6) bis (9) als Prozesse des ITSM gruppieren (vgl. Wischki 2009, S. 170).

Abschnitt 4 der ISO/IEC 20000-1:2011 beschreibt grundlegende Anforderungen an ein Servicemanagementsystem und gliedert diese in fünf Unterkapitel, welche exemplarisch für die weiteren Inhalte der ISO/IEC 20000-1:2011 kurz vorgestellt werden. In Klammern sind dabei weitere Unterkapitel mit Nummern und Überschriften aus der Norm angegeben.

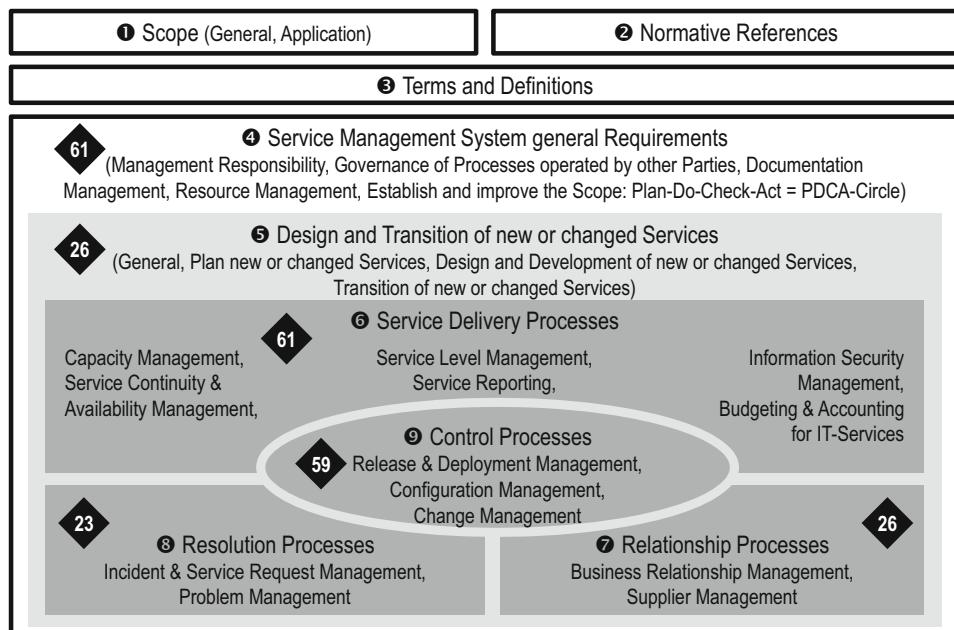


Abb. 8.83 Struktur und Komponenten der ISO/IEC 20000 (Quelle: In Anlehnung an Rovers 2012, S. 139–142)

Management responsibility

Neben dem aktiven und nachhaltigen Engagement der verantwortlichen Managementebenen für die Ziele des ITSM (4.1.1 Management commitment), werden hier z. B. auch Anforderungen an Richtlinien für das ITSM (4.1.2 Service management policy) ebenso beschrieben, wie solche an Kommunikation, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten (4.1.3 Authority, responsibility and communication). Eine der Anforderungen lautet z. B.: „Ein Mitglied der Geschäftsführung muss namentlich benannt sein, das für die Koordination und Verwaltung aller Services verantwortlich ist“ (Wischki 2009, S. 177). Neben dieser als Service Owner bezeichneten Rolle, werden auch Process Owner und Process Manager gefordert (Rovers 2012, S. 82 f.). Es ist Aufgabe des IT-Managements, Träger dieser Rollen mit ausreichenden Befugnissen und Verantwortlichkeiten auszustatten bzw. Rollenträger zu benennen, die diese aufgrund ihrer hierarchischen Einordnung innehaben. Eine weitere Forderung an das Management besteht darin, dass es sich aktiv und unterstützend in die Umsetzung des ITSM einbringen muss und dass z. B. ein Mitglied des exekutiven Managements verantwortlich für den Erfolg des ITSM zeichnet (4.1.4 Management representative).

Governance of processes operated by other parties

Die IT ist im Zuge ihrer zunehmenden Industrialisierung auch einer steigenden Diversifikation der Leistungserbringung unterworfen. Gleichzeitig steht das ITSM aber in einer End-to-end-Verantwortung gegenüber dem Leistungsabnehmer (Böhm et al. 2010, S. 51 f.). Die ISO/IEC 20000-1:2011 trägt dem Rechnung, indem es ebendies als Anforderung an das ITSM formuliert und den Nachweis fordert, dass ein IT-Dienstleister in der Lage ist, die Verantwortung auch über ihm vorgelagerte Prozesse zu übernehmen (Rovers 2012, S. 84 f.).

Documentation management

Die Nachvollziehbarkeit vereinbarter Serviceinhalte, aber auch die Sicherstellung standardisierter Prozessbearbeitungen, setzen eine nachhaltige Dokumentation voraus. So müssen z. B. die Kundenanforderungen festgehalten und bestätigt werden und auch der Lebenszyklus der IT-Services muss dokumentiert werden. Hierfür gilt es Vorlagen zu entwerfen (4.3.1 Establish and maintain documents) und mittels Pflegeprozess die stetige Aktualisierung der Dokumente sicherzustellen. Auch müssen verantwortliche Rollenträger benannt werden, die den Lebenszyklus eines Dokuments (Erstellung – Freigabe – Überprüfung – Pflege) und dessen Veröffentlichung sicherstellen (4.3.2 Control of documents). Abschließend sind hier sämtlich Aufzeichnungen über Vorgänge bzw. Vorfälle im ITSM (engl. records), z. B. Incident-, Problem- oder Change-Records aber auch bestimmte Log-Dateien zu verwalten (4.3.3 Control of records) (Rovers 2012, S. 85 f.).

Ressource management

Beim Ressourcen Management unterscheidet die ISO/IEC 20000-1:2011 zwischen vier verschiedenen Arten:

- IT-Mitarbeiter (Management, eigenes und fremdes IT-Personal),
- Technische Ressourcen (Werkzeuge bzw. Hard- und Software, die zur Unterstützung des ITSM benötigt werden),
- Informationsressourcen (z. B. Dokumente und Records),
- Finanzielle Ressourcen (IT-Budget).

Eine Anforderung an das ITSM ist nun die Bereitstellung und Überwachung all dieser Ressourcen (4.4.1 Provision of resources). Den Mitarbeitern (eng. Human resources) wird dabei besondere Aufmerksamkeit gewidmet und stehen Assessments, Training und Förderung der IT-Mitarbeiter besonders im Fokus (4.4.2 Human resources) (Rovers 2012, S. 87 f.).

Establish and improve the scope

Weitere Anforderungen richten sich an die Definition des Umfangs eines ITSM (4.5.1 Define scope). So kann es z. B. hilfreich sein, den Fokus des ITSM nur auf die kritischen IT-Services auszurichten, um verfügbare Ressourcen schwerpunktmäßig dort einzusetzen, wo das größte Risiko für das Unternehmen bzw. den Kunden liegt. Die folgenden vier Bereiche orientieren sich wieder an dem schon zuvor erwähnten PDCA-Circle und beschreiben Anforderungen an die Planung (4.5.2 Plan the SMS), Ein- und Durchführung (4.5.3 Implement and operate the SMS), Überprüfung (4.5.4 Monitor and review the SMS) und Anpassung bzw. Verbesserung (4.5.5 Maintain and improve the SMS) des ITSM in einem zyklischen Modell (Rovers 2012, S. 88–94).

8.5.2 Objekte des IT-Servicemanagements

Neben den in Abb. 8.83 aufgelisteten 13 Prozessen des ITSM, beschreibt die ISO/IEC 20000-1:2011 weitere Objekte, welche meist zwar einem der Prozesse zugeordnet werden, allgemein aber eine übergreifende Bedeutung auch für andere Prozesse haben. In den folgenden zwei Unterkapiteln werden mit dem IT-Servicekatalog und dem Service Level Agreement (SLA) zwei dem Service Level Management zugeordnete Objekte vorgestellt. Das Service Level Management ist dabei einer der sechs Service-Delivery-Prozesse (6) und thematisch eng mit dem Bereich (5) Design and Transition of new or changed Services verzahnt.

8.5.2.1 IT-Servicekataloge

Den Mittelpunkt der Ausgestaltung von *IT-Servicekatalogen* bildet die Strukturierung und Definition von IT-Services. Zielsetzung ist es, auf der Grundlage dieser Struktur die von der IT-Abteilung angebotenen Leistungen für alle beteiligten Akteure verständlich abzubilden. Das bezieht sich vor allem auf die Kunden, die die IT-Unterstützung nachfragen. Die Gesamtheit der angebotenen IT-Services ist in strukturierter Form, also einem IT-Servicekatalog, erfasst. Er bildet die Kommunikationsgrundlage für die Bereitstellung

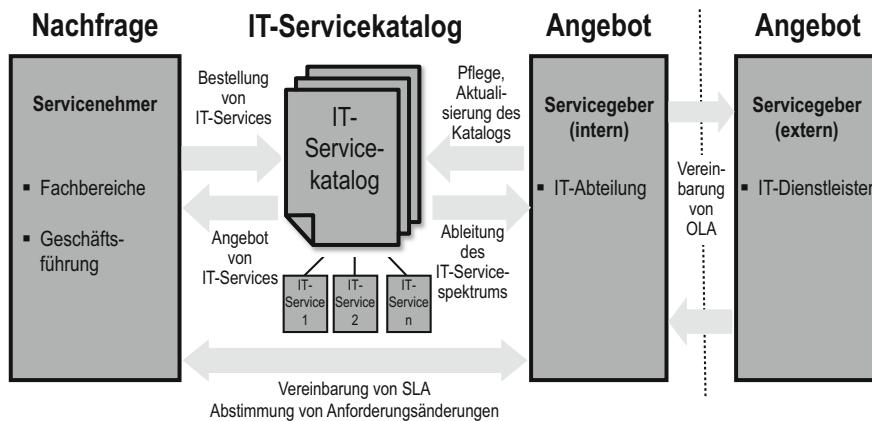


Abb. 8.84 Akteure im IT-Serviceverhältnis (Quelle: Rudolph 2008, S. 19)

von Angebot und Nachfrage an IT-Unterstützung (Olbrich 2008, S. 79 ff.; Rudolph 2008, S. 23).

Das Serviceangebot wird durch den *Servicegeber* verantwortet (Abbildung 72). Dabei kann es sich entweder um eine interne IT-Abteilung oder um einen externen IT-Dienstleister handeln, wobei Letztgenannter die Services in einem Outsourcingverhältnis erbringt. Auf der Nachfrage-Seite steht der *Servicenehmer*. Er wird in der Regel durch die Fachbereiche eines Unternehmens verkörpert. Die Kommunikation beider Akteure erfolgt über den IT-Servicekatalog. Der Servicenehmer bestellt den benötigten Unterstützungsbedarf an IT-Services nach Menge und Leistungsumfang. Der Servicegeber stellt diese IT-Services dann bereit, indem er sie selbst (intern) erbringt oder von extern bezieht (OGC 2007a, S. 61, 309; Rudolph et al. 2008b, S. 18 f.). Abbildung 8.84 veranschaulicht das skizzierte Verhältnis.

Anforderungen an die Gestaltung von IT-Servicekatalogen

Bevor ein IT-Servicekatalog ausgestaltet wird, ist eine Anforderungsliste zu erstellen. Sie gibt den Rahmen der formalen und inhaltlichen Ausgestaltung vor und kann bei sachgemäßer Umsetzung die Akzeptanz des Katalogs bei allen beteiligten Akteuren erhöhen.

Zentrale Anforderungen an die Kataloggestaltung sind (OGC 2007a, S. 61 ff.; Rudolph et al. 2008b, S. 26 f.; Uebenickel et al. 2006, S. 200 ff.):

- Integration der Sichtweisen von Servicenehmer und Servicegeber.
- Verständliche Strukturierung und Beschreibung des IT-Angebots für alle beteiligten Akteure, vor allem für die Servicenehmer.
- Beschreibung zentraler Eckpunkte in den IT-Services (z. B. Leistungsumfang, Service-Levels, Verantwortlichkeiten, Wahloptionen).
- Abbildung des Nutzenbeitrags der IT-Services für die Servicenehmer in den IT-Servicebeschreibungen.

- Modularer Aufbau in der Kataloggestaltung und der Abgrenzung des Leistungsumfangs der IT-Services.
- Unterstützung der Weiterverwendung der Beschreibungen für alle Servicepartner.

Strukturierung von IT-Servicekatalogen

In Literatur und Praxis finden sich verschiedenste Ansätze zur Strukturierung von IT-Services und IT-Servicekatalogen, die sich in Abhängigkeit des Anwendungskontextes (z. B. Zweck, Zielgruppe oder Branche) unterscheiden können. So besitzt bspw. der Mittelstand andere Anforderungen an die Komplexität und Struktur des IT-Angebots als ein Großunternehmen. Gleiches kann auch branchenbezogen z. B. für Produktionsunternehmen im Vergleich zu IT-Dienstleistern betrachtet werden.

Ein zentraler Ansatz zur Strukturierung von IT-Services und IT-Servicekatalogen stammt aus der ITIL (siehe Abschn. 9.1). Neben der grundsätzlichen Unterscheidung der beiden Perspektiven Servicenehmer und Servicegeber, schlägt das Rahmenwerk in seiner Version 3 die Gestaltung von zwei getrennten Katalogen vor, die jeweils das Verständnis einer Perspektive abbilden (OGC 2007a, S. 62 f.). Das stellt eine Neuerung gegenüber der Version 2 dar, in der nur die Sichtweise der Servicenehmer Berücksichtigung findet (OGC 2001, S. 33 f.). In Anlehnung an beide Versionen sind zahlreiche Weiterentwicklungen entstanden (vgl. Olbrich 2008; Victor und Günther 2005; Zarnekow et al. 2005). Außerdem wurde das Rahmenwerk anhand vieler Praxisbeispiele ausgestaltet (vgl. Bertleff 2001; Böni et al. 1999). Weitere Ansätze fokussieren vor allem den Gedanken eines modularen Aufbaus in der Ausgestaltung von IT-Service- und Katalogstrukturen (Böhmann 2004; Mayerl et al. 2003, 2005).

Ein Beispiel, das explizit diese Anforderungen berücksichtigt, findet sich in der Gestaltungsstruktur für IT-Services und IT-Servicekataloge von Rudolph (2008, S. 178). In Anlehnung an Böhmann (2004) wird eine 3-Ebenenstruktur vorgeschlagen, die über eine definierte Liste an Beschreibungskriterien ausgestaltet und durchgängig miteinander verknüpft wird. Dabei werden die Perspektiven von Servicenehmer und Servicegeber gleichermaßen einbezogen.

Die Servicenehmer-Perspektive wird auf zwei Ebenen mittels unterschiedlichem DetAILlierungsgrad erfasst, während die Servicegeber-Perspektive eine Ebene umfasst (siehe Abb. 8.85).

Auf der Ebene der IT-Services wird dem Servicenehmer eine erste Orientierung im IT-Serviceangebot ermöglicht. Der Leistungsumfang erstreckt sich auf deutlich abgrenzbare Leistungen, wie z. B. E-Mail oder PC-Arbeitsplatz. Die aufgezeigte Detailtiefe ist eher gering (Rudolph 2008, S. 181–185).

Die Ebene der *Servicemodule* bildet – sehr viel detaillierter – den vom Servicenehmer bestellbaren Leistungsumfang ab. Mit Hilfe der angebotenen Wahlmöglichkeiten in Menge, Umfang, Preis und Qualität kann der Servicenehmer sehr individuell und bedarfsbezogen die benötigte IT-Unterstützung zusammenstellen. Die Servicemodule sind dabei so definiert, dass sie in ein oder mehrere IT-Services eingehen können. Damit lassen sich einzelne Beschreibungen wiederverwenden, was die Komplexität der Dokumentati-

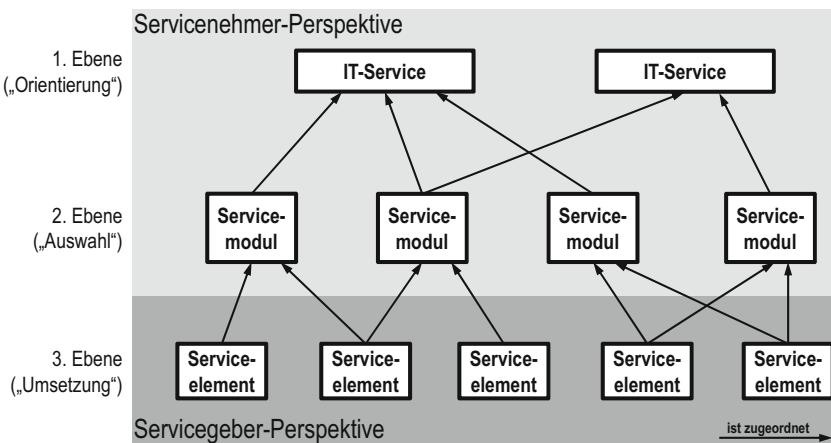


Abb. 8.85 Ebenen einer IT-Servicestruktur (Quelle: Rudolph 2008, S. 178)

on reduzieren kann. Beide Ebenen sind komplett in der Sprache des Kunden formuliert (Rudolph 2008, S. 185–188).

Mit der Ebene der *Serviceelemente* werden die technischen Leistungsbündel abgebildet, die zur Erbringung der Servicemodule erforderlich sind. Die Granularität der Abgrenzung dieser Serviceelemente ist dabei so zu wählen, dass auch hier eine modulare Verwendung von einzelnen Beschreibungen möglich ist. Bspw. kann ein Serviceelement Archivierung sowohl für die E-Mail-Bereitstellung als auch im Zuge der Bereitstellung eines Netzlaufwerks herangezogen werden (Rudolph 2008, S. 188 f.).

Musterstruktur für IT-Servicekataloge

Die detaillierte inhaltliche Ausgestaltung des IT-Servicekatalogs ist unternehmensindividuell und hängt von der Zielsetzung sowie vom Einsatzzweck und Branche ab. Dennoch lassen sich grundlegende IT-Services definieren, die in vielen Unternehmen bereitgestellt werden.

Zur übersichtlichen Strukturierung lassen sich IT-Services auf der inhaltlichen Ebene im Allgemeinen unterscheiden nach (Uebenickel et al. 2006, S. 200 ff.):

- geschäftsprozessübergreifende IT-Services (Nutzung durch den Großteil der Fachbereiche, kein spezieller Geschäftsprozessbezug, z. B. E-Mail) und
- geschäftsprozessbezogene IT-Services (Nutzung durch einzelne Fachbereiche, meist an spezielle Applikationen zur Unterstützung konkreter Geschäftsprozesse gekoppelt, z. B. ERP-System für Personalabteilung)

Die weitere Ausgestaltung dieser Musterstruktur erfolgt durch die Definition zugehöriger Servicemodule und die für deren Bereitstellung benötigten Serviceelemente (siehe Abb. 8.86) (Rudolph et al. 2008b, S. 37).

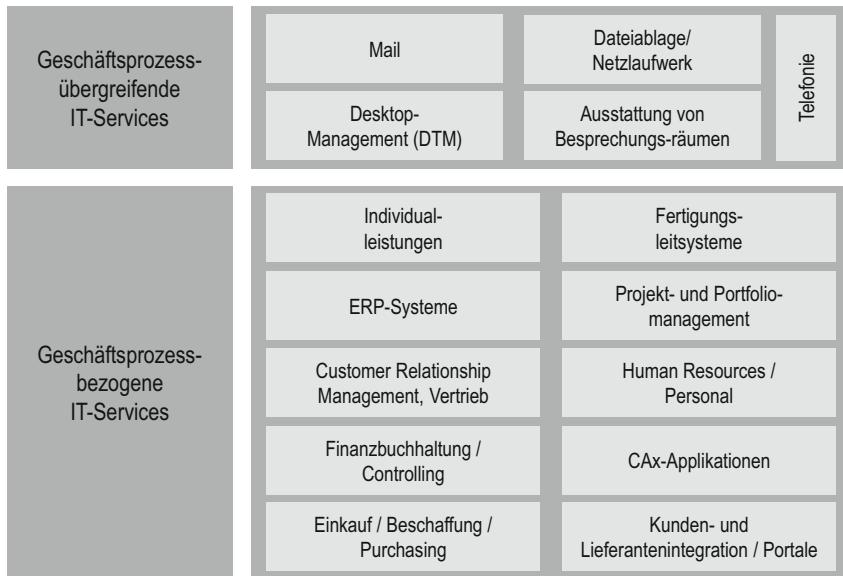


Abb. 8.86 Musterstruktur für IT-Servicekataloge (Quelle: Rudolph 2008, S. 192)

Umsetzung von IT-Servicekatalogen im Unternehmen

Die praktische *Einführung* eines IT-Servicekatalogs ist als eigenes Projektvorhaben zu definieren und sollte in eine festgelegte Vorgehensweise eingebettet werden. Das erleichtert nicht nur die transparente Vermittlung des generellen Ablaufs mit den Input- und Outputfaktoren, sondern zeigt auch den jeweiligen Umsetzungsstatus und die noch ausstehenden Schritte.

Rudolph et al. (2008b) geben ein Beispiel für eine derartige Vorgehensweise. Sie unterscheiden dabei nach den beiden Phasen (1) Vorbereitung und (2) Einführung, die wiederum in mehrere Einzelschritte unterteilt sind. Ergänzend müssen im Vorfeld eine Reihe definierter Voraussetzungen (Phase (0)) erfüllt werden. Abbildung 8.87 veranschaulicht dies.

Die Voraussetzungen für den Start des Umsetzungsprojekts umfassen

- die offizielle Beauftragung des Projekts durch das Top-Management,
- die genehmigte Projektorganisation mit dem hierfür definierten Team,
- die abgestimmte Vorgehensweise zur zukünftigen Handhabung der Verrechnung der IT-Services.

Auf der Grundlage der Erfüllung dieser Voraussetzungen erfolgt in Phase 1 (Vorbereitung) die Entwicklung des IT-Servicekatalogs. Im Mittelpunkt steht die Strukturierung des IT-Angebots in sinnvoll abgegrenzte IT-Services. Diese werden anschließend beschrieben. Zuvor wird anhand einer Ist-Analyse das bestehende IT-Angebot erfasst und – wenn noch

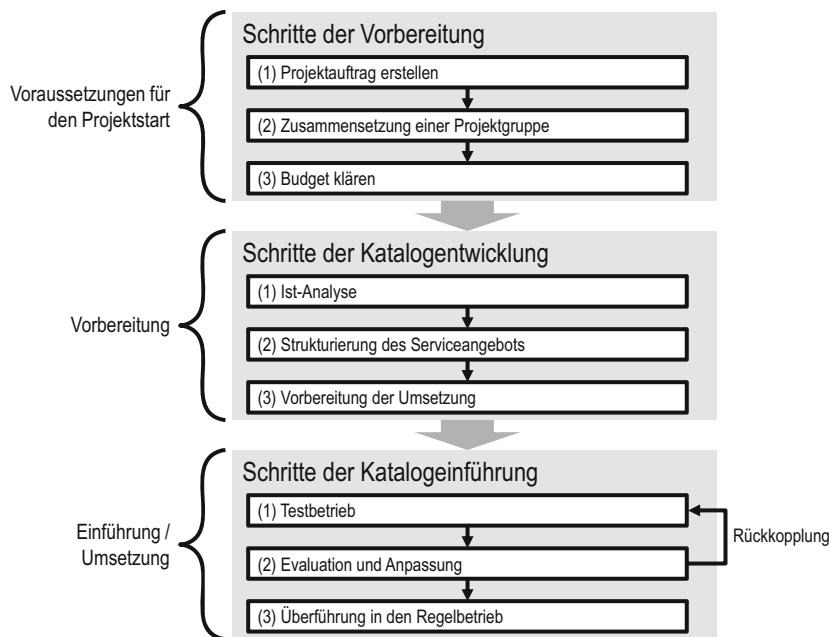


Abb. 8.87 Vorgehensweise zur Umsetzung von IT-Servicekatalogen (Quelle: Rudolph et al. 2008b, S. 47)

nicht vorhanden – dokumentiert. Abschließend wird im Rahmen der Vorbereitung der Umsetzung der neu definierten IT-Servicestruktur ein Fachbereich ausgewählt, in dem die Struktur testweise erprobt wird. Dies sollte idealerweise ein Fachbereich sein, der möglichst viele IT-Services benötigt (Rudolph et al. 2008b, S. 49–53).

In Phase 2 erfolgt die Einführung des IT-Servicekatalogs in drei großen Schritten. Ausgehend von der Durchführung eines Testbetriebs in dem hierzu ausgewählten Fachbereich, werden die dort identifizierten Anpassungsbedarfe in einem nächsten Schritt evaluiert und umgesetzt. Damit soll eine möglichst reibungslose Integration des IT-Servicekatalogs in die bestehenden Prozesse erfolgen können. Im letzten Schritt wird der Katalog schließlich flächendeckend eingeführt und ist ab einem definierten Zeitpunkt verpflichtend von allen Fachbereichen zu nutzen (Rudolph et al. 2008b, S. 53–58).

Wie bei vielen Umsetzungsprojekten kann es auch in diesem eine Reihe möglicher Hürden geben, die den Erfolg des Projekts beeinflussen. Beispiele hierfür sind (Rudolph et al. 2008b, S. 61 f.):

- Fehlende oder mangelhafte Information der beteiligten Akteure (Fachbereiche, Management, IT-Abteilung) über Zielsetzung, Zweck und Rahmenbedingungen der Katalogeinführung.
- Fehlende Verbindlichkeit und Integration der Fachbereiche in die Gestaltung und Einführung des IT-Servicekatalogs.

- Widerstände in den Fachbereichen zur Einführung und Akzeptanz des IT-Servicekatalogs.
- Unzureichender oder fehlende Erprobung des IT-Servicekatalogs vor einer flächendeckenden Einführung.
- Fehlende Kommunikation zum Umsetzungsstand der Katalogeinführung bei allen involvierten Akteuren.
- Fehlende Integration des IT-Servicekatalogs in die bestehenden Prozesse der IT-Abteilung und/oder der Fachbereiche.

8.5.2.2 Service Level Agreements

Unabhängig davon, ob eine IT-Leistung von einer internen Abteilung oder einem externen Outsourcing-Anbieter erbracht wird, müssen Erwartungen von den Nachfragern und der Ressourcenverbrauch zur Erstellung der Leistung in einem Prozess gesteuert werden (Bernhard et al. 2006, S. 23). Neben der ökonomischen Steuerung von Erwartungen kommt im Falle eines externen Bezugs der Leistung noch der rechtliche Aspekt hinzu. Während bei der Beschaffung von (Teil-)Produkten und traditionellen Dienstleistungen die Beschaffungsprozesse gut durch Leistungsbeschreibungen und Qualitätsprüfungsprozesse abgesichert sind (Lewandowski und Mann 2000, S. 221), fehlen bei IT-Dienstleistungen, bzw. vorwiegend IT-gestützten Dienstleistungen mittlere Qualitätsstandards. Eine Anwendung des § 243 BGB, wonach „bei Fehlen spezifischer Regelungen“ im Vertragswerk stets Waren mittlerer Art und Güte zu liefern sind, ist daher nicht anwendbar (Schrey 2000, S. 155).

Aus diesen Gründen haben Service-Level-Agreements (SLA) eine große Bedeutung für die Abstimmung eines Dienstleistungsanbieters mit seinen Kunden (Burr 2006, S. 29). Verstanden werden darunter kennzahlenbasierte Vereinbarungen eines Dienstleistungsanbieters mit seinen Kunden bezüglich der zu gewährleistenden Servicequalität (Burr 2006, S. 29). Dabei wird der Grad der Leistungsqualität (*Service-Level* oder kurz SL) anhand der Definition der Leistung, der Darstellbarkeit der Leistung als Kennzahl, der Messmethode, dem Ersteller sowie dem Empfänger der Leistung, als auch anhand der Erstellungs frequenz und des Leistungsniveaus beschrieben (Lewandowski und Mann 2000, S. 227). Aber auch die Verantwortlichkeiten der einzelnen Vertragsparteien werden in dem Dokument festgehalten (OGC 2007a, S. 66).

► Ein **Service-Level-Agreement** (SLA) ist eine schriftliche, messbare Vereinbarung zwischen einem IT-Serviceprovider und einem IT-Kunden über die Pflichten, Rechte und Konditionen bezüglich der Erbringung eines spezifischen IT-Service.

Die primäre Aufgabe eines Service Level Agreements ist die Standardisierung und Messung der Dienstleistungsqualität, um eine Aussage über den Grad der erreichten Servicequalität treffen zu können (Burr 2006, S. 30). Dabei kann zwischen SLA im weiteren Sinne und SLA im engeren Sinne unterscheiden werden. Ein SLA im weiteren Sinne umfasst sowohl eine Definition des Inhaltes, als auch des Umfangs der Leistung, ein-

schließlich der Definition des zwischen *Servicenehmer* und *Servicegeber* vereinbarten Service-Levels und der Sanktionen, die im Falle des Nichteinhaltens des Service-Levels drohen. Das SLA im engeren Sinne definiert ausschließlich den Service-Level und die daran anknüpfenden Sanktionen, während die Definition von Inhalt und Umfang an anderer Stelle stattfindet (Schrey 2000, S. 154).

Neben der allgemeinen Definition von Inhalt und Umfang der Leistung (bei SLA im weiteren Sinne) müssen die Messgrößen, Erhebungszeiträume, Messmethoden und Messverfahren sowie projektbezogenen Definitionen definiert werden (Schrey 2000, S. 156).

Messgrößen sind die Kennzahlen, die für die Bestimmung des Service-Levels maßgeblich sind. Verfügbarkeitsquoten und Antwortzeiten sind die in der Praxis am häufigsten vorkommenden Kennzahlen. Aber auch Reaktionszeiten, Bearbeitungszeiten, die Anzahl der Ausfälle pro Zeiteinheit oder die Menge an Personalaufwand zur Erbringung von Entwicklungs-, Test- und/oder Wartungsleistungen sind denkbare Messgrößen, mit denen sich die Qualität der Dienstleistung beschreiben lässt (Schrey 2000, S. 156 f.). Zu definieren ist auch, in welchen Erhebungszeiträumen gemessen werden soll, d. h. zu welchen Zeiten oder in welchem Rhythmus die Daten der Messgrößen erhoben werden sollen. Auf Grund unterschiedlicher Beanspruchung eines Systems zu unterschiedlichen Zeiten können die erhobenen Daten – je nach Messzeitpunkt – stark variieren (Schrey 2000, S. 161). Da unterschiedliche Messmethoden und Messverfahren zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können, ist es nötig, sich im SLA über die zu verwendenden Messmethoden und -verfahren zu einigen.

Um den spezifischen Ansprüchen der Vertragspartner gerecht zu werden, gilt es, sich auf weitere, projektbezogene Definitionen zu einigen. So müssen Randbedingungen wie bspw. Mitwirkungs- und Beistellleistungen des Dienstleistungsnehmers oder nicht in die Messung einzubehaltende Ausnahmen festgelegt werden (Schrey 2000, S. 162). Des Weiteren sind Mechanismen zu definieren, mit deren Hilfe auf Veränderungen in den Umgebungsbedingungen (z. B. Änderungen im Mengengerüst, d. h. Änderungen am Umfang der bereitzustellenden Dienstleistung, mit der Folge von anpassungsbedürftigen Vergütungssätzen) reagiert werden kann. Auf diese Weise können größere Diskussionen oder ein Infragestellen des bisherigen Vertragstexts umgangen werden. Außerdem sind die Sanktionen festzulegen, die bei einer Unterschreitung eines Service-Levels in Kraft treten sollen (Schrey 2000, S. 163).

Grundsätzlich lassen sich drei Arten von SLA unterscheiden (Burr 2006, S. 30–31):

- **Outputorientierte oder ergebnisbezogene Service-Levels:** Es werden Anforderungen an die Qualität der zu erbringenden Leistung festgelegt und über Kennzahlen abgebildet.
- **Prozessbezogene Service-Levels:** Es werden Anforderungen an den Leistungserstellungsprozess definiert und durch Kennzahlen abgebildet.
- **Inputorientierte oder potenzialbezogene Service-Levels:** Es werden Anforderungen an die im Leistungsprozess eingesetzten Inputfaktoren definiert.

Tab. 8.17 Beispiele für ergebnis-, prozess-, und potenzialbezogene Service-Levels (Quelle: In Anlehnung an Böhmann 2004, S. 79 u. 81)

Service-Level	Erläuterung
1. Ergebnisbezogene Service-Levels	
Verfügbarkeit	Leistungsbereitschaft eines IT-Systems als Anteil eines Zeitraums, z. B. 98 %/Monat
Antwortzeit	Ausführungszeit für Benutzertransaktionen, z. B. durchschnittlich 1 im Tagesmittel oder 98 % der Transaktionen < 1,5
Problem-lösungszeit	Maximale Zeit bis zur Lösung eines Problemfalls (in der Regel werden Probleme nach Schwere klassifiziert und danach abgestufte Zeiten vereinbart), z. B. Behebung eines Störfalls der Stufe 1 (Totalausfall des Systems) innerhalb von vier Stunden
Zuverlässigkeit	Einhaltung von Zusagen und Arbeitsqualität, z. B. Anteil kritischer Wartungsmaßnahmen, die zum zugesagten Zeitpunkt bereitgestellt werden oder Anwendungen, die fehlerfrei in den Produktionsbetrieb übernommen werden
Kunden-zufriedenheit	Zu erreichender Indexwert einer Kundenzufriedenheitsbefragung
2. Prozessbezogene Service-Levels	
Bereitschaftszeit	Zeit, zu der der Nachfrager die Leistung anfordern kann (z. B. 07:00–24:00 Uhr)
Erreichbarkeit	Zahl der Fälle, in der Nachfrager den Anbieter in einem definierten Zeitfenster erreichen können (z. B. x Sekunden durchschnittliche/maximale Wartezeit für Anrufe am Help-Desk)
Reaktionszeit	Zeit, in der eine Leistung nach Anforderung erbracht werden muss (z. B. Einspielen von Sicherheitsupdates x Tage nach Verfügbarkeit)
Wiederhol-häufigkeit	Häufigkeit der Durchführung einer bestimmten Dienstleistung innerhalb eines festgelegten Zeitraums (z. B. Anzahl der Releasewechsel pro Jahr)
3. Potenzialbezogene Service-Levels	
Ressourcen-anforderungen	Anforderungen an Mitarbeiter und technische Ressourcen, z. B. (mitarbeiterbezogen) Sprachkenntnisse beim Help-Desk, Schulungsstand der Mitarbeiter oder (IT-bezogen) Verwendung eines bestimmten Hardwareherstellers, Betriebssystems oder Datenbanksystems
Zertifizierung	Externe, dokumentierte Überprüfung des Leistungspotenzials des Anbieters nach festgelegten Standards, z. B. Zertifizierung als Microsoft-Gold-Partner oder nach ISO 9002, auditierte Einhaltung von Sicherheitsstandards bei der Ausstattung von Rechenzentren
Kapazität	Vorhalten einer bestimmten Kapazität, z. B. Reservekapazität an Mitarbeitern

Beispiele für die drei Service-Levels enthält Tab. 8.17. Bei der Erbringung von IT-Dienstleistungen für einen Kunden können im Rahmen der Leistungserstellung weitere interne Einheiten, externe Partner oder Lieferanten involviert sein, die unterstützende Leistungen erbringen. Durch das Abschließen von *Operational Level Agreements* (OLA) und *Underpinning Contracts* (UC) mit diesen Parteien wird sichergestellt, dass deren Ziele mit den in den SLAs definierten Zielen übereinstimmen.

Ein OLA stellt eine Vereinbarung zwischen IT-Dienstleister und einer anderen Einheit derselben Organisation dar, die bei der Erbringung einer IT-Dienstleistung unterstützt (z. B. einer Einheit für die Netzwerkbetreuung) (OGC 2007a, S. 66). Ein UC hingegen ist ein Vertrag zwischen IT-Dienstleister und einem externen Partner oder Lieferanten, der bei der IT-Leistungserbringung unterstützt (OGC 2007a, S. 314). OLAs und UCs unterscheiden sich also vor allem in der Rechtsbeziehung zu dem Partner, mit dem sie abgeschlossen werden, nicht jedoch in den behandelten Inhalten. Beide dienen sie der Absicherung von den in SLAs getroffenen Kundenvereinbarungen (Buhl 2008, S. 81 f.). Abbildung 8.88 zeigt die Zusammenhänge zwischen SLAs, OLAs und UCs.

Während mit jedem Kunden über jeden bezogenen IT-Service ein separater SLA abgeschlossen wird, werden die OLAs mit jeder internen Organisationseinheit abgeschlossen, welche an der Entstehung eines IT-Service beteiligt ist. Ein UC wird mit externen Partner oder Lieferanten über jeden extern bezogenen IT-Service abgeschlossen und stellt damit für den fremden Dienstleister aus dessen Sicht ein SLA dar (Buhl 2008, S. 81 f.).

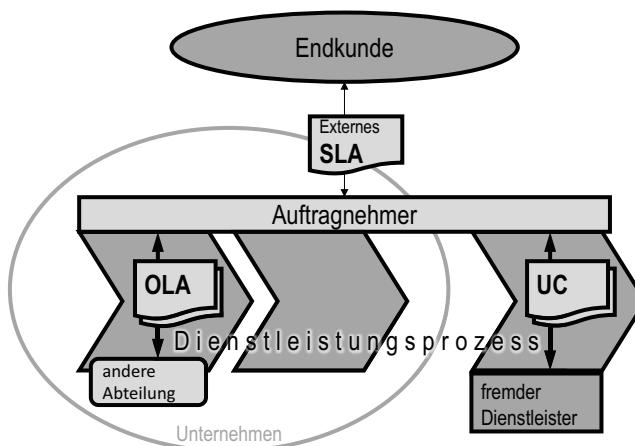


Abb. 8.88 Abgrenzung von SLA, OLA und UC (Quelle: Meschke 2008, S. 562)

8.6 IT-Personalmanagement

Qualifizierte Mitarbeiter sind eine wichtige Ressource eines Unternehmens, weshalb alle Mitarbeiter und das Personalmanagement damit zu Erfolgsfaktoren werden. Für ein erfolgreiches Management der IT-Mitarbeiter muss das IM eng mit der zentralen Personalabteilung des Unternehmens zusammenarbeiten. Im Folgenden wird daher vorwiegend auf diejenigen Teile der Personalarbeit eingegangen, die direkt innerhalb des IM beeinflusst werden können und seiner Querschnittsfunktion im Unternehmen Rechnung tragen. Im Zusammenhang damit werden einzelne Aufgaben und wichtige Instrumente des Personalmanagements gesondert herausgestellt. Innerhalb des IM sind dabei insbesondere die folgenden Fragen zu stellen:

- Welchen Anforderungen müssen die IT-Mitarbeiter eines Unternehmens gerecht werden?
- Welche Aufgaben müssen im Rahmen der IT-Personalarbeit bewältigt werden?
- Welche besonderen Herausforderungen stellen sich für das IM im Rahmen der IT-Personalarbeit?
- Wie können langfristige Motivation und Entwicklung der IT-Mitarbeiter innerhalb des IM sichergestellt werden?

8.6.1 Anforderungen an Mitarbeiter

Im Rahmen der IT-Personalarbeit müssen in einen ersten Schritt diejenigen Mitarbeiter identifiziert werden, die durch das IM direkt betroffen sind. Generell kann hier in IT-Fachkräfte, IT-Manager und IT-Anwender unterschieden werden, die jeweils auf unterschiedlichen Ebenen des IM-Modells tätig sind (vgl. Abb. 8.89). IT-Fachkräfte sind Mitarbeiter, für die IKT und IS die zentralen Arbeitsinhalte sind. Sie entwickeln, gestalten und betreiben Artefakte auf der Ebene der Informationstechnik (build IT, run IT, enable IT). IT-Manager treffen in Bezug auf die IS und die IKT Management- und Investitionsentscheidungen. Für sie ist IT der Führungsgegenstand. Sie tragen Budget- und Personalverantwortung im IT-Bereich von Unternehmen (plan IT, manage IT). Die Gruppe der IT-Manager umfasst dabei jedoch nicht nur die CIOs und IT-Leiter, die direkt in die Unternehmensleitung involviert sind, sondern auch Teamleiter, Abteilungsleiter oder Bereichsleiter auf den mittleren und unteren Managementebenen der IT-Abteilungen. Im Gegensatz zu diesen IT-Berufen im engeren Sinne, sind IKT und IS für IT-Anwender nicht im Mittelpunkt ihrer Arbeit, sondern Hilfsmittel zur Verrichtung ihrer fachlichen Aufgaben. IT-Anwender gestalten unter Verwendung geeigneter IS und IKT das betriebliche Informationsangebot und -nachfrage und nutzen für ihre Arbeit Informationen (use IT). Die Anforderungen an Mitarbeiter hängen sehr stark davon ab, welche Gruppe der IT-Mitarbeiter betrachtet wird und in welchen Rollen diese eingesetzt werden.

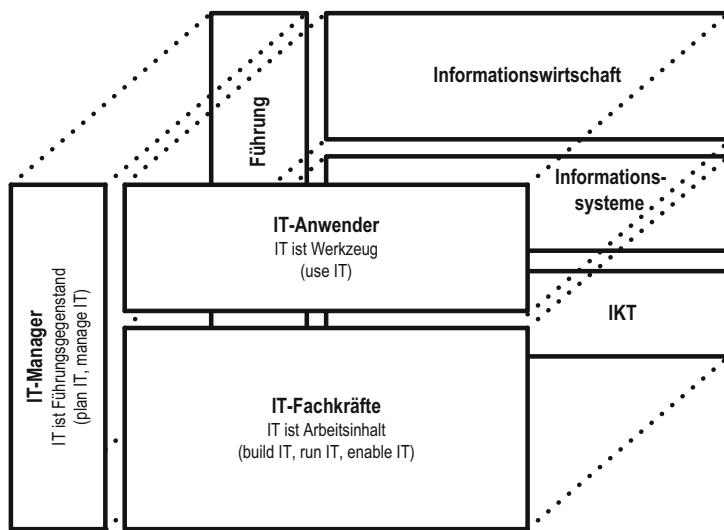


Abb. 8.89 IT-Mitarbeiter und IM-Modell (Quelle: Mohr 2009, S. 21)

Bereits 1989 arbeitete etwa ein Drittel der Beschäftigten in Deutschland mit Computerunterstützung, während nur 1 % davon einen Computerberuf im engeren Sinn ausübte (Dostal 1990, S. 762). Heute ist der Anteil von IT-Anwendern in der Erwerbsbevölkerung auf über 50 % gestiegen, während ca. 3 % zu der Gruppe der IT-Fachkräfte und -Manager zu zählen sind (Mohr 2009, S. 20). Der überwiegende Teil der Computerbenutzer verfügt damit nur über technologische Grundkenntnisse oder einzelne computerbezogene Detailkenntnisse.

Typische Berufsbilder innerhalb dieser engen Abgrenzung des IM sind in Anlehnung an den e-Competence Framework (e-CF) der europäischen Union (www.ecompences.eu) beispielsweise in den Tätigkeitsfeldern IS und Business Strategy Alignment oder ICT Quality Management zu finden. Dies können unter anderem Beruf auf Projektleiterebene oder IT-Beraterebene sein. Es bieten sich aber auch für Berufsanfänger Ausbildungsberufe (vgl. Tab. 8.18) (BMBF 1999, S. 10 ff.).

Nachfolgend werden die einzelnen Tätigkeiten im IM aufgegliedert nach den jeweiligen Kompetenzen erläutert. Hierzu wird zunächst aufgeführt, was die unterschiedlichen Level des e-CF bedeuten.

- Der Level e-1 stellt den „Associate“ dar. Dieser wendet sein Wissen und seine Fähigkeiten dazu an, um weniger komplexe Probleme zu lösen. Er arbeitet eigenverantwortlich in einem stabilen Arbeitsumfeld.
- Der Level e-2 stellt den „Professional“ dar. Der Professional arbeitet mit seinen Fähigkeiten in einem vorgegebenen Arbeitsbereich und ist ggf. Vorgesetzter von einigen

Tab. 8.18 Beispielhafte Tätigkeitsfelder im IM (Quelle: In Anlehnung an www.ecompetences.eu)

Tätigkeitsfeld		Tätigkeiten und Kompetenzen				
Für IT-Manager		e-CF-Level je Kompetenz				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
„Plan“	IS und Business Strategy Alignment					
	Service Level Management					
	Business Plan Development					
	Product oder Project Planning					
	Design Architecture					
	Application Design					
	Technology Watching					
	Sustainable Development					
	Forecast Development					
„Manage“	Project und Portfolio Management					
	Risk Management					
	Relationship Management					
	Process Improvement					
	ICT Quality Management					
	Business Change Management					
	Information Security Management					
	IT Governance					
	Für IT-Fachkräfte					
„Build“	Design und Development					
	Systems Integration					
	Testing					
	Solution Deployment					
	Documentation Production					
„Run“	User Support					
	Change Support					
	Service Delivery					
	Problem Management					
„Enable“	Information Security Strategy Development					
	ICT Quality Strategy Development					
	Education und Training Provision					
	Purchasing					
	Sales Proposal Development					
	Channel Management					
	Sales Management					
	Contract Management					
	Personnel Development					
	Information und Knowledge Management					

Mitarbeitern in diesem Bereich. Er verwendet seine praktische Erfahrung und sein umfangreiches Wissen zur Lösung komplexer Probleme.

- Der Level e-3 stellt den „Senior Professional/Manager“ dar. Dieser wird im Team und von Vorgesetzten aufgrund seines Wissens und seiner umfangreichen praktischen Erfahrung respektiert. Er führt Teams und trägt die Verantwortung für die Leistung sowie Entwicklung eines Teams.
- Der Level e-4 stellt den „Lead Professional/Senior Manager“ dar. Dieser ist darauf fokussiert, mithilfe seines Wissens und seiner praktischen Erfahrung, Lösungen in komplexen Arbeitsumgebungen zu erarbeiten. Er trägt zudem die volle Verantwortung für die Mitarbeiter hinsichtlich deren strategischen Entwicklung.
- Der Level e-5 stellt den „Principal“ dar. Dieser ist für alles in einem Unternehmen verantwortlich. Zudem wird er sowohl innerhalb als auch außerhalb des Unternehmens wahrgenommen und ist bekannt für innovative Lösungen. Er besticht durch sein enormes Wissen und seinem Leadership-Denken.

Plan IT In diesem Tätigkeitsfeld sind Tätigkeiten von e-CF-Level 1 bis 5 vorhanden. So betreffen Tätigkeiten im Bereich IS und Business Strategy Alignment bspw. lediglich Mitarbeiter mit der Kompetenz e-CF-Level e-4 und e-5. Hierbei sind die Mitarbeiter für strategische Entscheidungen eines Unternehmens hinsichtlich dessen Informationssysteme einschließlich möglicher Sourcing-Strategien verantwortlich. Im Gegensatz dazu umfassen Tätigkeiten im Application Design die Ausgestaltung der bestmöglichen IKT-Lösung im Einklang mit der IKT-Strategie und den Kundenbedürfnissen. Hierzu werden Mitarbeiter mit einem e-CF-Level e-1 bis e-3 benötigt.

Manage IT Im Tätigkeitsfeld Manage werden Mitarbeiter gesucht, die mindestens den e-CF-Level e-2 erfüllen. Zwar gibt es auch hier Tätigkeiten bspw. im Project und Portfolio Management (e-CF-Level e-2 bis e-5), die mit nicht zu umfangreicher Erfahrung und Wissen durchgeführt werden können, jedoch ist trotzdem mindestens ein Professional gefordert. Denn die Planung eines IKT-Portfolios kann je nach Projekt eine sehr komplexe Aufgabe darstellen. Konträr dazu werden Tätigkeiten bezüglich der IT Governance nur von Mitarbeitern des e-CF-Levels e-4 und e-5 durchgeführt. Denn das Steuern des IS-Managements im Einklang mit der strategischen Ausrichtung eines Unternehmens stellt eine sehr wichtige aber auch herausfordernde Aufgabe dar.

Build IT Tätigkeiten in diesem Bereich können sowohl Mitarbeiter mit einem e-CF-Level e-1 als auch e-5 betreffen. Gerade das Feld Design und Development zeigt eine weite Spreizung. Hierbei wird Software und/oder Hardware sowohl gestaltet als auch entwickelt. Je nach Komplexität des Problems kommt hier entweder ein Professional oder ein Principal zum Einsatz. Hingegen wird das Testing hauptsächlich von Mitarbeiter mit dem e-CF-Level e-1 bis e-3 durchgeführt. Hier entwerfen sowohl Associates als auch Manager systematische Testprozeduren für komplexe und weniger komplexe IT-Systeme.

Run IT Das Tätigkeitsfeld Run umfasst Tätigkeiten für Mitarbeiter mit einem e-CF-Level von e-1 als auch e-4. Principals mit einem e-CF-Level e-5 werden hier nicht gefordert. So geht bspw. der User Support auf Anfragen und Probleme von Kunden ein und dokumentiert relevante Informationen, wozu je nach Komplexität und Ausmaß der Anfrage entweder Mitarbeiter mit einem e-CF-Level e-1 oder bei höherer Komplexität Mitarbeiter mit einem e-CF-Level e-3 benötigt werden. Lediglich für Tätigkeiten im Problem Management werden auch Mitarbeiter mit einem e-CF-Level e-4 benötigt. Denn zur Lösung von Problemen mit hoher Relevanz für ein Unternehmen sind das Wissen und die Erfahrung von Senior Managern unumgänglich.

Enable IT In diesem Bereich besteht die Mindestanforderung von einem umfangreichen Wissen und einer praktischer Erfahrung. So sind hier bei allen Tätigkeiten Mitarbeiter mit mindestens einem e-CF-Level e-2 gefordert. Die strategische Entwicklung bzgl. IT-Sicherheit ist bspw. jedoch Senior Managern und Principals vorbehalten. So wird davon ausgegangen, dass nur Mitarbeiter mit diesem Level Strategien entwickeln können, die zum Unternehmen passen. Lediglich Tätigkeiten im Bereich Education und Training Provision können von Mitarbeitern mit einem e-CF-Level e-2 oder e-3 durchgeführt werden. Hier werden IKT-Trainingsvorgaben sowohl von Professionals als auch Managern entworfen.

Die Aufgaben und Qualifikationsanforderungen des IM stehen in einem ständigen Wandel. So gilt bspw. für den Informationsmanager (auch CIO (Chief Information Officer) genannt, vgl. Abschn. 8.2.5), dass er über weitreichende soziale Kompetenz verfügen muss. Als integrierende Persönlichkeit ist er Führungskraft und Schiedsrichter zugleich. Er muss die Selbstorganisation seiner Mitarbeiter fördern und sieht seine Aufgabe als interdisziplinäre Herausforderung zwischen Technik und Betriebswirtschaft. Er benötigt ausgeprägtes Organisationsgeschick, den Charakter eines *proaktiven Futuristen* (Macharzina 1999, S. 670), hohes analytisches Denkvermögen, Abstraktionsfähigkeit, ausgewogene Kenntnisse und Fähigkeiten zur Führung von Mitarbeitern. Damit steht bei diesem die Kommunikationsfähigkeit im Mittelpunkt (Heinrich und Stelzer 2009, S. 49 ff.). Das zunehmende Projektgeschäft mit seinen fachbereichsübergreifenden Aktivitäten führt zudem dazu, dass diese Kommunikationsfähigkeiten nicht nur auf der Ebene des Top-Managements, sondern auch im operativen Projektgeschäft bei IT-Mitarbeitern benötigt werden. Typische Beispiele hierfür sind die Abstimmung von ITIL-Prozessen (siehe auch Abschn. 9.1) oder die Vorbereitung von SLA (siehe auch Abschn. 8.5) zwischen Mitarbeitern der IT und anderen Fachbereichen.

Wie die zunehmende Zahl von IT-Mitarbeitern unter der Erwerbsbevölkerung verdeutlicht hat der Einsatz von IKT in Unternehmen inzwischen alle wesentlichen Bereiche erfasst sowie deren organisatorische Ausgestaltung deutlich verändert. Die darüber hinaus für die Zukunft zu erwartende, rasante technologische Weiterentwicklung verlangt von allen Beschäftigten im Unternehmen eine permanente Weiterentwicklung ihrer IT-bezogenen Qualifikationen. Für die IT-Mitarbeiter im engeren Sinne (IT-Fachkräfte und IT-Manager) gilt dies in ganz besonderem Maße: immer kürzer werdende Innovationszy-

ken und eine zunehmende Integration der Systeme fordert von ihnen hohes Abstraktionsvermögen, überdurchschnittliche Lernbereitschaft und Belastbarkeit sowie Anpassungsfähigkeit, um sich die neuen technischen Kenntnisse anzueignen (vgl. auch Arbogast und Keim 2001, S. 24). Gleichzeitig erfordert die zunehmende Bedeutung der Projektorganisation sowie der Wandel der IT-Abteilungen hin zu kundenorientierten Informationzentren von den Mitarbeitern allgemeine Kommunikations-, Schulungs- und Teamfähigkeiten, um Systeme im Team zu entwickeln und mit wachsendem IT-Know-how IT-Anwender angemessen zu beraten und weiterzubilden.

8.6.2 Aufgaben im Personalmanagement

Unter Personalmanagement versteht man allgemein die Gesamtheit der mitarbeiterbezogenen Gestaltungs- und Verwaltungsaufgaben im Unternehmen (Hilb 2008, S. 12 ff.). Die personalwirtschaftlichen Aufgaben, die auch im Rahmen des IM wahrzunehmen sind, werden hier am Prozess des Personalmanagement skizziert (Scholz 2000b, S. VI): Personalbestandsanalyse, Personalbedarfsbestimmung, Personalbeschaffung, Personalentwicklung, Personalfreisetzung, Personalveränderungsmanagement, Personaleinsatzmanagement, Personalführung und Personalkostenmanagement.

Die Personalmanagementaufgaben sind für die IT-Personalarbeit wichtig. Für die durch das IM wahrzunehmenden Aufgaben stellen sie die notwendigen Informationen und Instrumente zur Verfügung. Nachfolgend werden jedoch nur die Instrumente erläutert, die im IM selbst angewendet werden können.

Grundsätzlich verfolgt das Mitarbeitermanagement das Ziel, die Mitarbeiter effizient einzusetzen, d. h. ein optimales Verhältnis von Arbeits-Input und -Output zu minimalen Kosten zu erreichen. Des Weiteren verfolgt es soziale Ziele, die sich aus der personalen Gebundenheit des Produktionsfaktors Arbeit ergeben und versuchen den Erwartungen, Bedürfnissen und Interessen der Mitarbeiter entgegenzukommen (Domsch 1993, S. 524).

Das Management von IT-Mitarbeitern im Rahmen des IM steht dabei jedoch vor einer Reihe spezieller Herausforderungen:

- *Mitarbeiterqualifizierung:* Bezogen auf die Anforderungen an IT-Mitarbeiter steht das Ziel der zukunftsbezogenen, dem permanenten technologischen Wandel entsprechenden Qualifikation der Mitarbeiter im Vordergrund. Nur durch eine gezielte und zielgruppenspezifische Weiterbildung der IT-Anwender einerseits und der Nur durch eine gezielte und zielgruppenspezifische Weiterbildung der IT-Anwender sowie der IT-Fach- und Führungskräfte ist es möglich, den ständig steigenden Anforderungen an das IM gerecht zu werden. Im Rahmen der IT-Personalarbeit erfordert dies jedoch ein ständiges Anpassen und Fortentwickeln der Weiterbildungsmaßnahmen. Nach der Herausforderung der 1990er Jahre, den Paradigmenwechsel von der prozeduralen Modellierung und Programmierung hin zu den objektorientierten Ansätzen bei den Entwicklern zu steuern, stellt sich seit Anfang des Jahres 2000 verstärkt die Anforderung,

dass IT-Mitarbeiter lernen müssen, in serviceorientierten Unternehmensarchitekturen zu denken.

Dies ist auch deshalb eine große Herausforderung, da die entsprechenden Konzepte und Werkzeuge inzwischen zwar Praxistauglichkeit erreicht haben, die Inhalte aber erst zum Teil Eingang in die traditionellen IT-Ausbildungsberufe erhalten haben. Entsprechend schwierig ist es, fertig ausgebildetes Personal auf dem freien Markt zu finden. Somit wächst beim IT-Personalmanagement die Aufgabe, durch IT-Qualifizierungsprogramme verfügbares Personal zu qualifizieren. Besonders offensichtlich wird diese Tatsache beim Berufsbild des Programmierers. Heute wird verstärkt der teamfähige Programmierer benötigt, der Services abstimmt, entwickelt und integriert und nicht der klassische Programmierer, der weitgehend autonom ein Automatisierungsproblem löst.

- *Motivation der Mitarbeiter:* Hier wird eine weitere zentrale Herausforderung an das Personalmanagement auch im Rahmen des IM relevant: die Personalführung entsprechend der „Motivstruktur gegenwärtiger und zukünftiger Mitarbeiter“ (Scholz 1993, S. 4). Die Erfüllung hoher Anforderungen, wie sie das IM stellt, setzt ein hohes Maß an Motivation der Mitarbeiter voraus. Wichtig sind die Anreizsysteme und das Führungsverhalten der Organisation, die auf die Bedürfnisstruktur der Mitarbeiter ausgerichtet sein müssen (bspw. ob Mitarbeiter primär über materielle Anreize (Entgelt) oder über postmaterielle Anreize (Sinn der Arbeit) zu motivieren sind). Bei einer dem Mitarbeiteranspruch entsprechenden Werteorientierung kann das Unternehmen auch Spitzenträger und Mitarbeiter in Engpassbereichen anwerben und halten (Scholz 2000a, S. 16 ff.).

Die Besonderheiten von IT-Spezialisten werden dabei schon seit Beginn der 1980er intensiv erforscht (Cougé und Zawicki 1980). IT-Spezialisten haben häufig ein hohes Bedürfnis nach Autonomie, Unabhängigkeit und Abwechslungsreichtum ihrer Aufgaben. Sie sind kreativ, in ihrem Denken konzeptionell geprägt und arbeiten in der Regel ergebnisorientiert. Der Prozess des Problemlösens, das Verbessern bestehender und das Gestalten neuer Strukturen und IS besitzt dabei für viele IT-Spezialisten eine besonders motivationsfördernde Wirkung. Um IT-Mitarbeiter langfristig motivieren und an das eigene Unternehmen binden zu können, ist daher das Anbieten von interessanten, herausfordernden Arbeitsinhalten und Funktionen, sowie das Ermöglichen einer autonomen Arbeitsweise zentral. Weiterhin sind die Ergebnisse guter Arbeit explizit zu würdigen und langfristige Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb des Unternehmens aufzuzeigen (Beecham et al. 2007).

- *Demographischer Wandel:* Eine weitere Herausforderung für das IT-Personalmanagement liegt im demographischen Wandel. In Deutschland und den meisten hochindustrialisierten Ländern wird in den nächsten Jahrzehnten die Bevölkerung schrumpfen und im Durchschnitt älter werden (Kleefeld 2008, S. 103). Parallel wird es zu einem Schrumpfen der Erwerbsbevölkerung kommen, das zwangsläufig auch zu einem geringeren Angebot an IT-Spezialisten führen wird. So werden in Zukunft die Beschaffung und frühzeitige Bindung von jungen, qualifizierten Mitarbeitern, die produktive

Nutzung der Kompetenzen aller Mitarbeiter sowie die bewusste Gestaltung und Steuerung des Wissenstransfers von ausscheidenden Mitarbeitern eine zentrale Rolle spielen (Kleefeld 2008, S. 121 f.).

Aber auch die Führung von IT-Mitarbeitern wird sich in mehrfacher Hinsicht an die veränderten Rahmenbedingungen anpassen müssen, da die Heterogenität der Alterskohorten weiter zunehmen wird. So strebt bereits heute die erste Generation der sog. *Digital Natives* auf den Arbeitsmarkt. Dabei handelt es sich um Menschen, die mit dem Internet und Digitaltechnologien aufgewachsen und diese als wesentlichen Teil ihres Lebens und ihrer Lebensführung wahrnehmen. Im Gegensatz dazu sind Führungs- und Kommunikationsstrukturen aber heute noch vielfach auf die Kohorte der sog. *Digital Immigrants* – Menschen, die den Umgang mit diesen Technologien erst im Erwachsenenalter erlernt haben – ausgerichtet (Prensky 2001, S. 1 ff.). Aus Unternehmenssicht gilt es dabei jedoch nicht nur die mentalen Modelle der älter werdenden IT-Mitarbeiter, die z. B. im Falle eines 45 jährigen IT-Mitarbeiters dem Stand der späten 1980er Jahre entsprechen, an den aktuellen Stand der jüngeren Generation anzupassen, sondern im Gegenzug auch die Erwartungen der Digital Natives im Hinblick auf die bereits etablierten Strukturen anzupassen.

- *Flache Hierarchien*: Der Trend zu flacheren Hierarchien, effizienteren Entscheidungswegen und flexibleren Organisationsformen verlangt nach neuen Kontrollsystmen, um trotz der Autonomie möglichst unabhängiger Einheiten die Kompatibilität zur Gesamtzielsetzung herzustellen. Eine Konsequenz für das Personalmanagement daraus kann sein, den Personalbedarf weder quantitativ noch qualitativ von einer zentralen Instanz zu bestimmen, noch die Personalentwicklung und den Personaleinsatz zentral zu organisieren, sondern durch die Fachbereiche initiieren zu lassen. Trotz dieser Dezentralisierung des Personalmanagements muss durch Schulung der personalverantwortlichen Mitarbeiter eine unternehmensweite Einheitlichkeit gewährleistet werden (Spieß 2004, S. 50 ff.).

Der Status Quo der Personalarbeit im IM entspricht diesen Herausforderungen der Mitarbeitermotivation und -Weiterbildung selten. In der Praxis wird der Enabling-Funktion der Qualifikation und Weiterbildung der Mitarbeiter für die Erfüllung der Informationsfunktion noch nicht ausreichend Rechnung getragen, da sie nicht als Investition in den immateriellen Produktionsfaktor Wissen betrachtet wird. Im Rahmen der Qualifizierung können Kurse nur einen Teil der individuell und situativ unterschiedlichen Weiterbildungsbefürde bedienen. Die Aneignung des zusätzlich erforderlichen Wissens bleibt – insbesondere in kleinen Unternehmen – den Mitarbeitern vielfach selbst überlassen. Arbeitsaufgaben werden dabei oft zu einer Art ungeplantem Training on the Job, wobei die Qualität dieser Ausbildung vom zufälligen Dokumentationsangebot, dem Engagement und den Vorlieben des jeweiligen Mitarbeiters abhängen. Der Transfer von Gelerntem in die Arbeitspraxis bleibt dann unsystematisch und lückenhaft, Erfahrungswissen der Mitarbeiter bezieht sich immer nur auf die eigene Erfahrung, die Expertise erfahrener Anwender kann so nicht genutzt und weitergegeben werden. Das Management des Wissens der IM-

Mitarbeiter muss daher verbessert und die Weiterbildung als fortwährender Bestandteil ihrer Arbeit etabliert werden. Die häufig hohe Fluktuation in IT-Abteilungen ist weiterhin ein Indiz dafür, dass die Motivation von IT-Mitarbeitern in der Praxis häufig vernachlässigt wird.

Im Folgenden werden Instrumente der *Personalentwicklung* und *Personalführung* innerhalb des IM näher erläutert, die helfen, die zentralen Herausforderungen der IT-Personalarbeit zu überwinden. Dies sind eine adäquate Weiterbildungsgestaltung, das Verfolgen von Qualifizierungsstrategien, Instrumente zur Ermittlung der Motivation der Mitarbeiter, das Nutzen von Mitarbeiterbeurteilungen als Führungs- und Personalentwicklungsinstrument sowie Teambuilding und moderierende Führung.

Adäquate Weiterbildungsgestaltung Unter adäquater Weiterbildungsgestaltung ist eine innovative, effektive und kundenorientierte Gestaltung der Mitarbeiterbildung zu verstehen. Lerninhalte müssen integriert werden, d. h. fachliche, methodische und soziale Kenntnisse und Fähigkeiten müssen in Verbindung miteinander vermittelt werden. *Effektive Lernmethoden* qualifizieren die Mitarbeiter für die kooperative Arbeit unter Einsatz von Technik, anstatt wie bisher Technikbedienungswissen zu vermitteln. Gleichzeitig muss die Gleichwertigkeit von allgemeiner Bildung und beruflicher Weiterbildung für die betriebliche Laufbahn anerkannt werden, damit lebenslanges Lernen einen Sinn hat.

Qualifizierungsstrategien Grundlage der betrieblichen Weiterbildung der IT-Anwender sind Qualifizierungsstrategien, die ein Muster von Aktionen für die Bereitstellung von Ressourcen, zur Entwicklung des Bestands an computerbezogenen Wissen und Fähigkeiten der Mitarbeiter, darstellen (Olfman et al. 2003, S. 75). Nach Lau (2007, S. 45 ff.) kann dieser betriebliche Weiterbildungsprozess in fünf idealtypische Phasen eingeteilt werden:

1. In der initialen Phase der *Qualifizierungsplanung* wird auf Basis der Unternehmens- und insb. der IT-Strategie des Unternehmens die betreffende Qualifizierungsstrategie des IM formuliert. Dabei sind folgende Fragen von Bedeutung (Lau 2007, S. 45 ff.):
 - Was sind die zentralen strategischen Herausforderungen für das IM?
 - Welche Qualifikationen und Kompetenzen müssen aufgrund dieser Herausforderungen vorhanden sein?
 - In welche Qualifikationen, Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen muss investiert werden?
2. Im Rahmen der *Bildungsbedarfsanalyse* werden erforderliche Informationen über den Qualifikationsbestand und -bedarf der Belegschaft mittels folgender Verfahren ermittelt (Scholz 1992, S. 172–175):
 - Die *Szenario-Analyse* ermöglicht die Prognose zukünftiger Fähigkeitsprofile sowie des Umfangs der benötigten Qualifikationen auf Basis einer hypothetischen Sequenz von Ereignissen.

- *Umfeld-Scanning* umfasst die systematische Suche nach für die IM-Mitarbeiterqualifikation relevanten Informationen in den Bereichen Wertewandel, neue Technologien und Arbeitsweisen.
 - *Anforderungsprofile* beinhalten, unabhängig von den aktuellen Stelleninhabern, Aussagen über Art und Höhe mehrerer Anforderungsmerkmale einer Stelle wird das Anforderungsprofil einer Stelle durch den Mitarbeiter nicht erreicht, stellt es das Ziel der Qualifikationsmaßnahmen dar, die Lücke zwischen Anforderungs- und Fähigkeitsprofil zu schließen.
 - *Fähigkeitsprofile* orientieren sich am aktuellen Leistungspotenzial der Mitarbeiter und bestehen aus einer Liste von Fähigkeiten, denen die individuellen Merkmalsausprägungen gegenübergestellt werden. Sie spielen im Rahmen der Mitarbeiterbeurteilung bei der Bewerberauswahl eine wichtige Rolle.
3. Im Zuge der *Bildungskonzeption und -entwicklung* werden vor dem Hintergrund der Qualifizierungsstrategie die Zielgruppen der Weiterbildungsmaßnahmen bestimmt sowie die entsprechenden Inhalte und Methoden entworfen.
 4. Die Phase der *Organisation und Durchführung* von Weiterbildungsmaßnahmen umfasst die interne Maßnahmenplanung und -budgetierung, das Weiterbildungsmarketing, die Reservierung und Buchung von Räumlichkeiten, das Veranstaltungsmanagement, die Seminarbetreuung sowie das abschließende Kostenmanagement.
 5. Die letzte Phase der *Evaluation und Transferbegleitung* umfasst Maßnahmen zur Beurteilung der Weiterbildung in Bezug auf den Lernerfolg, getätigte Investitionen und Zufriedenheit der Teilnehmer sowie zur Sicherung des langfristigen Lernerfolgs.

Der Vorgesetzte als Personalentwickler ist innerhalb dieses Prozesses an der Bestimmung der Fähigkeitslücken, den Entwicklungspotenzialen, des notwendigen Entwicklungsvolumens, der Festlegung einzelfallspezifischer Adressaten von Qualifikationsmaßnahmen, der Kontrolle dieser Maßnahmen und der Personalentwicklung insgesamt beteiligt.

In der Praxis haben sich solche Qualifizierungsstrategien als besonders effektiv erwiesen, die durch eine hohe Verantwortung des unternehmensinternen IM unter gleichzeitiger Berücksichtigung der anderen Fachbereiche gekennzeichnet sind (vgl. Abb. 8.90).

Dies bedeutet, dass diese *technikorientierten* Qualifizierungsstrategien durch einen hohen Nutzen, eine hohe Anwenderzufriedenheit und geringe Investitionen gekennzeichnet sind. In diesen Qualifizierungsstrategien, die durch das betriebliche IM gestaltet werden, wird sichergestellt, dass im Rahmen der IT-Qualifizierung integratives Anwenderwissen vermittelt wird. Anwender werden somit nicht nur in der Funktionsweise von IS und in den für sie relevanten Geschäftsprozessen geschult, sondern erlernen auch, von welchen vorgelagerten Stellen sie selbst abhängen und welche nachgelagerten Stellen von ihren Aktionen im System beeinflusst werden. Durch ein institutionalisiertes Weiterbildungsmanagement kann eine langfristige, mit der Unternehmensstrategie integrierte Weiterbildungsplanung sichergestellt werden.

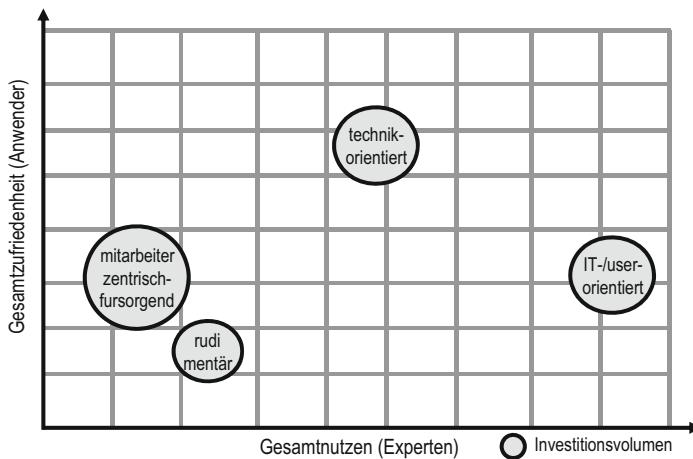


Abb. 8.90 Nutzenbewertung von IT-Qualifizierungsstrategien (Quelle: In Anlehnung an Mohr 2009, S. 21)

Alternativ kann IT-Qualifizierung aber auch ad-hoc erfolgen, wenn sich aufgrund technologischer Neuerungen, z. B. der Einführung eines neuen IS, in den einzelnen Abteilungen des Unternehmens akuter Schulungsbedarf ergibt (*IT-/User-zentriert*). Dieses Vorgehen führt zwar zu einer höheren Zufriedenheit der Schulungsteilnehmer, ist aber auch mit höheren Investitionen in das Weiterbildungsprogramm verbunden (Mohr 2009, S. 275). Aus Effizienzgründen abzulehnen sind Qualifizierungsstrategien, bei denen es nur zu einer Qualifizierung kommt, wenn dies aus Sicht der Mitarbeiter notwendig ist. Trotz hoher Investitionen kommt es hier nur zu einem unzureichenden Lernerfolg, da aufgrund der mangelnden Beteiligung des IM die falschen Inhalte vermittelt werden. Diese Qualifizierungsstrategie ist in der Praxis nur geringfügig effizienter als *rudimentäre* Strategien, in denen die Qualifizierung der IT-Anwender weder geplant noch gesteuert wird (Mohr 2009, S. 275).

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor innerbetrieblicher IT-Qualifizierung betrifft das IT-Weiterbildungsmarketing. Die vorhandenen Weiterbildungsprogramme werden in Praxis häufig nicht genutzt, weil diese den einzelnen Mitarbeitern oftmals unbekannt sind. Die internen Weiterbildungsmaßnahmen sind weiterhin an die entsprechenden Arbeitssituationen der unterschiedlichen Mitarbeitergruppen anzupassen (Mohr 2009, S. 285 f.).

Motivationsermittlung Informationen über die Motivation der Mitarbeiter können mit Hilfe der folgenden Techniken ermittelt werden (Scholz 1992, S. 164–167):

- *Mitarbeiterbefragungen* zur aktuellen Motivationslage und zu potenziellen Motivationsfaktoren. Wichtig für die Aussagenqualität sind der professionelle Ansatz (exakte Fragestellungen) und die Wahrung der Anonymität der Befragung. Ableitbar sind

zusätzliche Informationen über die Mitarbeiterstruktur, Erwartungen an das IM, Arbeitsplatzgestaltungsideen, unerfüllte Informationswünsche und Führungsleistungen der Vorgesetzten.

- *Aufwärtsbeurteilungen*, d. h. die anonyme Beurteilung der Vorgesetzten durch die Mitarbeiter, als eine professionell durch Externe durchgeföhrte, sehr individuelle Informationsermittlung. Verglichen wird das Perzeptionsprofil der Mitarbeiter mit der Selbst-einstufung der Führungskraft.
- *Imageanalysen* des Unternehmens, die indirekt auch Aussagen über Aufstiegserspek-tiven, Führungsstil und Betriebsklima ermitteln.
- *Mitarbeitergespräche* sind eine zentrale Informationsquelle, um die Motivstruktur der Mitarbeiter zu ermitteln. Vorgesetzte sollten entsprechend geschult werden, weil häufig unterschätzt wird, wie schwierig es ist, die tatsächliche Bedürfnisstruktur der Mitarbei-ter zu ergründen. Die Gefahr dabei ist, dass sich Mitarbeiter und Vorgesetzte schnell auf eher vordergründige Argumente wie Bezahlung oder restriktive Unternehmenspolitik einigen.

Laufbahnentwicklung Ein wesentliches Instrument zur langfristigen Motivation, Bindung und Entwicklung von IM-Mitarbeitern ist das Etablieren von mehreren gleichberechtigten Laufbahnen. Diese ermöglichen, für das IM wertvolle und unverzichtbare IT-Spezialisten nach Entgelt und Status angemessen zu behandeln, ohne sie zu Führungskräften machen zu müssen. Durch die systematische Laufbahnentwicklung der IM-Mitarbeiter kann un-ter weitestmöglicher Berücksichtigung der Mitarbeiterwünsche langfristig die quantitative und qualitative Bedarfsdeckung sichergestellt werden. Innerhalb des IM können folgende Laufbahnen eingeschlagen werden (Lau 2007, S. 126 ff.):

- *Führungslaufbahnen* entsprechen im weitesten Sinne der traditionellen Hierarchiekarriere. Klassische Berufsbilder innerhalb dieser IM-Managementlaufbahnen sind bspw. der CIO oder IT-Abteilungsleiter.
- *Fachlaufbahnen* eignen sich in einen hohem Maße zur Entwicklung von hochqualifi-zierten IT-Fachkräften, die ihre Motivation aus ihrer fachlichen Aufgabe beziehen und die nicht bereit sind, eine Führungsaufgabe zu übernehmen, da die zusätzliche zeitli-che Beanspruchung eine Verringerung der fachlichen Aufgaben und ihrer Expertise zur Folge hätte. Mit Fachkarrieren kann diesen Mitarbeitern ein alternatives Aufstiegssys-tem ermöglicht werden.
- *Projektlaufbahnen* umfassen ein Laufbahnmodell, das inhaltlich zwischen Führungs- und Fachlaufbahnen anzusiedeln ist und den spez. Anforderungen von Projektarbeit und -management – fachliche Entscheidungskompetenz und Führungsvermögen – Rechnung trägt.

Innerhalb der einzelnen Laufbahnen sind die einzelnen Tätigkeits- und Aufgabenberei-che, die jeweiligen Karrierestufen, Vergütungsbandbreiten und Qualifizierungskonzepte in *Rollenprofilen* eindeutig zu definieren. Weiterhin ist die absolute Gleichberechtigung

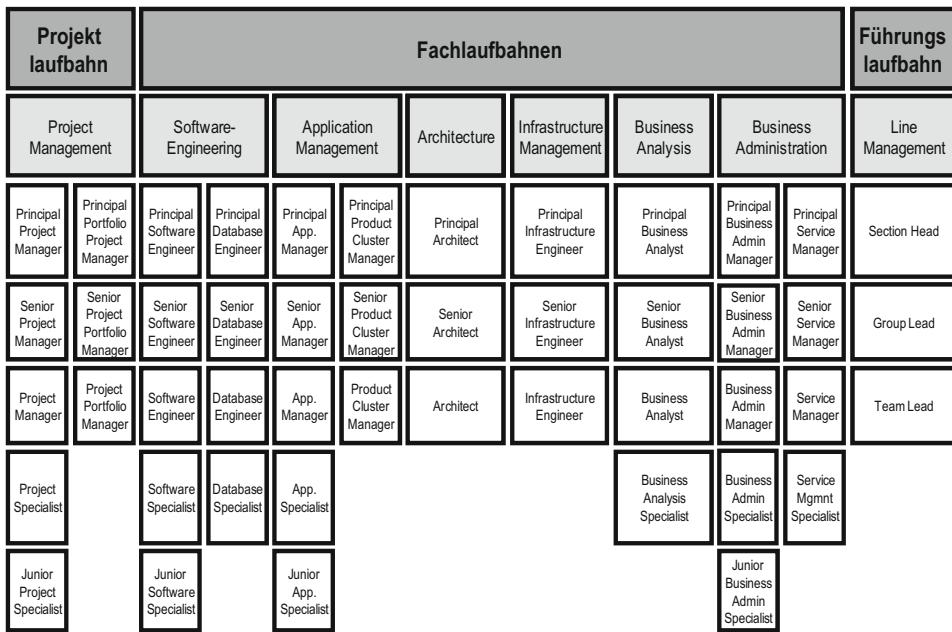


Abb. 8.91 IT-Laufbahnen und -Rollen bei der Commerzbank (Quelle: In Anlehnung an Leukert 2009, S. 3)

der einzelnen Karrierepfade sicherzustellen, da andernfalls Projekt- und Fachlaufbahnen als Karrieren zweiter Klasse abgestempelt werden könnten. Als vorbildlich kann dabei das IT-Laufbahn- und Rollenmodell bei der Commerzbank angesehen werden (vgl. Abb. 8.91). Hierbei werden die einzelnen Laufbahnen teilweise in weitere Bereiche untergliedert. So bietet die Commerzbank bspw. sechs unterschiedliche Bereiche für Fachlaufbahnen: Software-Engineering, Application Management, Architecture, Infrastructure Management, Business Analysis und Business Administration. Diese sind zudem in ihre eigenen Stufen unterteilt. So beginnt bspw. ein Mitarbeiter seine Laufbahn im Bereich Business Analysis als *Business Analysis Specialist*. Anschließend kann dieser zum *Business Analyst* aufsteigen, bevor er *Senior Business Analyst* werden kann. Die höchste Stufe, die ein Mitarbeiter in diesem Bereich erreichen kann, ist der *Principal Business Analyst*. Innerhalb der einzelnen Laufbahnen sind die einzelnen Tätigkeits- und Aufgabenbereiche, die jeweiligen Karrierestufen, Vergütungsbandbreiten und Qualifizierungskonzepte in *Rollenprofilen* eindeutig zu definieren. Weiterhin ist die absolute Gleichberechtigung der einzelnen Karrierepfade sicherzustellen, da andernfalls Projekt- und Fachlaufbahnen als Karrieren zweiter Klasse abgestempelt werden könnten. Als vorbildlich kann dabei das IT-Laufbahn- und Rollenmodell bei der Commerzbank angesehen werden (vgl. Abb. 8.91).

Im Rahmen der Laufbahnplanung spielt die universitäre Weiterbildung der IM-Mitarbeiter eine wesentliche Rolle. Aber auch für Praktiker und Quereinsteiger bietet

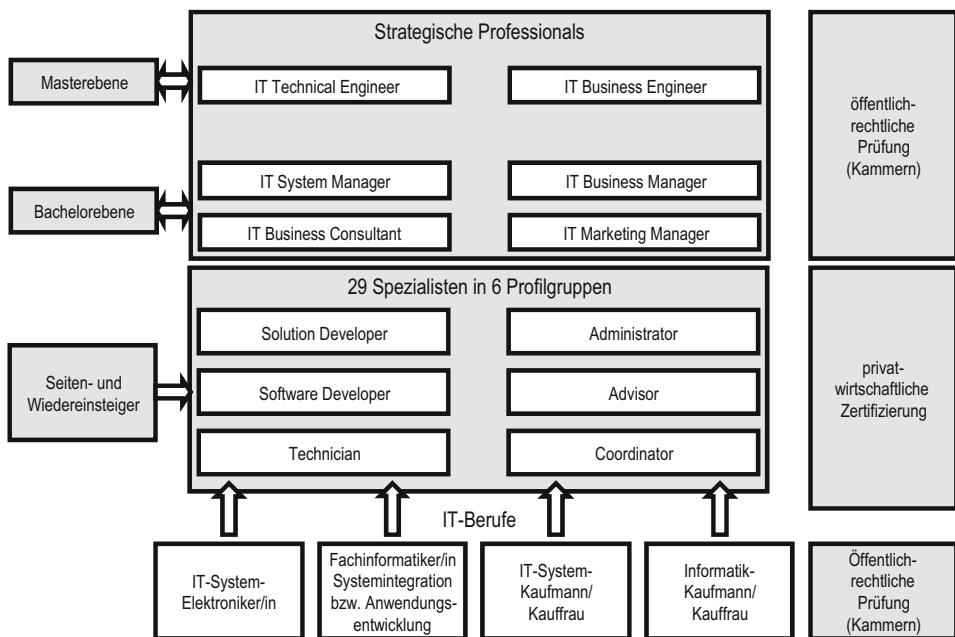


Abb. 8.92 Das IT-Weiterbildungssystem der deutschen Bundesregierung (Quelle: In Anlehnung an KIBnet 2009)

sich mit dem IT-Weiterbildungssystem der deutschen Bundesregierung eine Vielzahl von Möglichkeiten für den beruflichen Aufstieg und zur Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit (vgl. Abb. 8.92). Mit 29 Weiterbildungsberufen, vier Fortbildungsberufen auf Bachelorebene und zwei Fortbildungsberufen auf Masterebene ermöglicht dieses eine anspruchsvolle und hochschulnahe Weiterbildung ohne direktes Studium, bei der die Weiterbildung der IT-Fachkräfte stark in die betrieblichen Arbeitsprozesse integriert ist (Vock et al. 2006, S. 1). Die einzelnen Weiter- und Fortbildungsstufen bauen direkt aufeinander auf. Nach der Berufsausbildung in einem der vier IT-Berufe kann eine Spezialisierung im Rahmen der Weiterbildungsberufe erfolgen, auf deren Basis dann ein Fortbildungsberuf auf Bachelorebene eingeschlagen werden kann. Nach dieser Qualifikation können dann Fortbildungsberufe auf Masterebene ergriffen werden.

Mitarbeiterbeurteilung Im Rahmen der Personalentwicklung, -planung, -führung und -kontrolle spielt die Beurteilung der Kompetenzen, der Potentiale, des Verhaltens und der Leistung der einzelnen Mitarbeiter eine zentrale Rolle. Durch das Vereinbaren von herausfordernden, in Abstimmung mit den Vorgesetzten selbst gesetzten Zielen, können die Mitarbeiter gleichsam zu hohen Leistungen motiviert und auf Basis der Zielerreichung beurteilt werden (Scholz 2000b, S. 445 ff.).

Teambuilding und moderierende Führung Heute werden IT-bezogene Aufgabenstellung in der Regel in Teamarbeit bearbeitet. Aus der Sicht des IM sind das Führen von Teams, die Verteilung von Managementautorität und Verantwortlichkeiten daher weitere wichtige Aspekte der Personalarbeit:

- *Teambuilding*: In jedem Team sollten nach Davis (1992, S. 150 ff.) die folgenden Rollen vertreten sein: *Driver*, der Ideen entwickelt, Richtungen aufzeigt und innovatives Handeln initiiert; *Planer*, der Bedarfe abschätzt, Strategien plant und Zeitmanagement übernimmt; *Enabler*, der Ressourcen managt, Ideen unterstützt und verhandelt; *Executer*, der produziert, koordiniert und das Team erhält und pflegt; der *Controller*, der aufzeichnet, beobachtet, zuhört, Programme evaluiert und Korrekturmöglichkeiten vorschlägt. Aus jeder Rolle heraus ist die Leitung des Teams möglich und in der Teambildung sekundär. Bei der Gestaltung von neuen Teams muss man auf die Besetzung der Rollen, bei existierenden auf die Ergänzung fehlender Rollen durch Mitarbeiter achten.
- *Moderierende Führung*: Bedeutet vor allem informelle Kommunikation, soweit es die Organisationskultur erlaubt, d. h. die offene Diskussion von Interessenkonflikten zwischen Interessengruppen im Team, sowie die Akzeptanz und Ausübung konstruktiver Kritik.
- *Teamtraining*: Eine wichtige Funktion im Team hat der *Coach*, der die Teammitglieder während ihrer Arbeit und beim Lösen realer Probleme als Trainer beim Erlernen individueller Fähigkeiten und Techniken unterstützt.
- *Managementautorität und Verantwortlichkeit*: In erfolgreichen Teams sind laut Davis (1992) Autorität und Verantwortlichkeit ein theoretischer Aspekt und keine wahrgenommene Zuständigkeit, denn Autorität im Team von Gleichberechtigten könnte nur destruktiv wirken. Zudem gilt der Gruppendruck als ein stärkerer disziplinierender Faktor als Anweisungen formaler Autoritäten.

Führen, Motivieren und Begeistern von IT-Mitarbeitern ist eine der zentralen Grundlagen für ein erfolgreiches IM. Durch Berücksichtigung der spezifischen Motivationsstrukturen von IT-Spezialisten, eine adäquate Weiterbildungsgestaltung, geeignete Führungsinstrumente sowie eine gezielte Laufbahnplanung kann den vielen Herausforderungen der IT-Personalarbeit aber bereits direkt im IM begegnet werden.

Literatur

- Adams, J. (1995). *Risk*. London: UCL Press.
- Anderson, R. (2001). *Security engineering: a guide to building dependable distributed systems*. New York: Wiley.
- Ansoff, H. I. (1981). Die Bewältigung von Überraschungen und Diskontinuitäten durch die Unternehmensführung – Strategische Reaktionen auf schwache Signale. In H. Steinmann (Hrsg.), *Unternehmensführung I: Planung und Kontrolle* (S. 233–264). München: Vahlen.

- Applegate, L. M., & Elam, J. J. (1992). New Information Systems Leaders: A Changing Role in a Changing World. *MIS Quarterly*, 16(4), 469–490.
- Applegate, L. M., & Montealegre, R. (1991). *Eastman Kodak Co.: Managing Information Systems Through Strategic Alliances*. Harvard Business School Cases (S. 1–24).
- APQC. (1993). *The Benchmarking Management Guide*. York: Maple-Vail.
- Apte, U. M. (1990). Global Outsourcing of Information Systems and Processing Services. *The Information Society*, 7(4), 287–303.
- Arbogast, C., & Keim, G. (2001). Neue IT-Berufsfelder – Entstehung und Perspektiven. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 38(218), 23–33.
- Arnold, O., Faisst, W., Härtling, M., & Sieber, P. (1995). Virtuelle Unternehmen als Unternehmensex-
typ der Zukunft? *Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 32(185), 8–23.
- Aurenz, H. (1997). *Controlling verteilter Informationssysteme: Client/Server-Architekturen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Baars, H., Zimmer, M., & Kemper, H.-G. (2009). *The business intelligence competence centre as an interface between IT and user departments in maintenance and release development* 17th European Conference on Information Systems, Verona. (S. 2061–2072).
- Bannister, F., & Remenyi, D. (2000). Acts of Faith: Instinct, Value and IT Investment Decisions. *Journal of Information Technology*, 15(3), 231–241.
- Barrett, S., & Konsynski, B. (1982). Inter Organization Information Sharing Systems. *MIS Quarterly*, 6, 93–105. Special Issue
- Beecham, S., Baddoo, N., Hall, T., Robinson, H., & Sharp, H. (2007). Motivation in Software Engineering: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 50(9–10), 860–878.
- Beeck, H., & Kaiser, T. (2000). Quantifizierung von Operational Risk mit Value-at-Risk. In L. Jähnning, & B. Rudolph (Hrsg.), *Handbuch Risikomanagement* Bd. 2 Bad Soden: Uhlenbruch.
- Behrens, S. (2006). Governance and Information Systems Outsourcing Success: A Contingency Perspective. In F. Lehner, H. Nösekabel, & P. Kleinschmidt (Hrsg.), *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik* (S. 101–116). Passau: dpunkt.verlag.
- Behrens, S., & Schmitz, C. (2005). Ein Bezugsrahmen für die Implementierung von IT-Outsourcing-Governance. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 42(245), 28–36.
- Beimborn, D., Franke, J., & Weitzel, T. (2005). *Drivers and Inhibitors for Outsourcing Financial Processes – A Comparative Survey of Economies of Scale, Scope, and Skill*. Konferenzbeitrag Americas Conference on Information Systems, Omaha.
- Beims, M. (2012). *IT-Service Management in der Praxis mit ITIL®: ITIL Edition 2011, ISO 20000:2011 und PRINCE2® in der Praxis* (3. Aufl.). München: Carl Hanser Verlag.
- Benaroch, M., & Kauffman, R. (1999). A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project. *Information Systems Research*, 10(1), 70–86.
- Bernhard, M. G. (2002). Wie lässt sich die Balanced Scorecard in der IT einsetzen? In R. Blomer, & M. G. Bernhard (Hrsg.), *Report Balanced Scorecard in der IT: Praxisbeispiele – Methoden – Umsetzung* (S. 37–48). Düsseldorf: Symposium.
- Bernhard, M. G., Mann, H., Lewandowski, W., & Schrey, J. (2006). Einführung: was IT-Kunden erwarten. In M. G. Bernhard, H. Mann, W. Lewandowski, & J. Schrey (Hrsg.), *Praxishandbuch Service-Level-Management: Die IT als Dienstleister organisieren*. Düsseldorf: Symposium.

- Bertleff, C. (2001). Einführung einer IT-Leistungsverrechnung zur Unterstützung des strategischen IT-Controllings. In H. Heilmann (Hrsg.), *Strategisches IT-Controlling* (Bd. Heft 217, S. 57–66). Heidelberg: dpunkt.
- BITKOM (2010). *Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen (Leitfaden)*. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
- Blomer, R. (2002). Der ganzheitliche IT-Management-Prozess. In R. Blomer, & M. G. Bernhard (Hrsg.), *Report Balanced Scorecard in der IT: Praxisbeispiele – Methoden – Umsetzung* (S. 21–35). Düsseldorf: Symposion.
- Bogan, C., & English, M. (1994). *Benchmarking for best practices: winning through innovative adaption*. Chicago: Donnelley & Sons.
- Böhm, M., Herzog, A., Riedl, C., Leimeister, S., & Krcmar, H. (2010). Cloud Computing als Treiber der IT-Industrialisierung? Ein Vergleich mit der Automobilbranche. *IM: die Zeitschrift für Information Management und Consulting*, 25(4), 46–55.
- Böhm, M., Hennigsson, S., Leimeister, J. M., Yetton, P., & Krcmar, H. (2011). *A Dual View on IT Challenges in Corporate Divestments and Acquisition*. Konferenzbeitrag Thirty Second International Conference on Information Systems. Shanghai, China.
- Böhmann, T. (2003). *Modularisierung von IT-Dienstleistungen – Gegenstand und Konzept einer Methode für das Service Engineering*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Böhmann, T. (2004). *Modularisierung von IT-Dienstleistungen – Eine Methode für das Service Engineering*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Bongard, S. (1994). *Outsourcing-Entscheidungen in der Informationsverarbeitung – Entwicklung eines computergestützten Portfolio-Instrumentariums*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Böni, T., Britzelmaier, B., & Schlegel, M. (1999). Ein IT-Produktkatalog als Basis für die Verrechnung von IV-Leistungen im Client-Server-Umfeld. *controller magazin*, 6, 485–492.
- British Standards Institution (1999). BS 7799-2 1999 Management von Informationssicherheit: Teil 2: Spezifikation für Informationssicherheits-Managementsysteme.
- vom Brocke, J. (2008). *Entscheidungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Entwicklung einer konstruktionsbegleitenden Kalkulation zur wirtschaftlichen Nutzung neuer Technologien*. Konferenzbeitrag Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008). (S. 1551–1562). Garching bei München, Germany.
- Brockhoff, K. (1998). *Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle* (5. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23–48.
- Buchowicz, B. S. (1991). A Process Model of Make vs. Buy Decision Making: The Case of Manufacturing Software. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 38(1), 24–32.
- Bucksteeg, M., Ebel, N., Eggert, F., Meier, J., & Zurhausen, B. (2012). *ITIL®2011 – der Überblick: Alles wichtige für Einstieg und Anwendung*. München: Addison-Wesley Verlag.
- Buhl, H. U., Kreyer, N., & Wolfersberger, P. (2001). Die Rolle des Chief Information Officer (CIO) im Management (Meinung/Dialog). *Wirtschaftsinformatik*, 43(4), 408.
- Buhl, U. (2008). *ITIL Praxisbuch – Beispiele und Tipps für die erfolgreiche Prozessoptimierung* (2. Aufl.). Heidelberg: mitp.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (1999). *Die neuen IT-Berufe. Zukunftssicherung durch neue Ausbildungsberufe in der Informations- und Telekommunikationstechnik*.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (1992). *IT-Sicherheitshandbuch: Handbuch für die sichere Anwendung der Informationstechnik*. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2006). *IT-Sicherheitsmanagement und IT-Grundschutz. BSI-Standards zur IT-Sicherheit*. Köln: Bundesanzeiger.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2011). *IT-Grundschutz-Kataloge*. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/itgrundschutzkataloge_node.html. Zugegriffen: 10.03.2015
- Burr, W. (2006). Service-Level-Agreements. In M. G. Bernhard, H. Mann, W. Lewandowski, & J. Schrey (Hrsg.), *Praxishandbuch Service-Level-Management: Die IT als Dienstleister organisieren*. Düsseldorf: Symposion.
- Caldwell, B. (1994). Special Counsel – Outsourcing lawyers can help corporate clients avoid nasty pitfalls when signing billion-dollar deals. *InformationWeek*, 499, 44–48.
- Camp, R. (1989). *Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance*. Milwaukee, Wis.: Quality Press.
- Camp, R. (1994). *Benchmarking*. München, Wien: Hanser.
- Carmel, E., & Abbott, P. (2007). Why 'nearshore' means that distance matters. *Communications of the ACM*, 50(10), 40–46.
- Cash, J. I., McFarlan, F. W., & McKenney, J. L. (1992). *Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives* (3. Aufl.). Homewood, Boston: Irwin Professional.
- CCTA. (2000). *Service Support (CCTA): Part 15 (IT Infrastructure Library)*. London: Stationery Office Books.
- Center for Leadership, C. I. O. (2008). *The CIO Profession: Leaders of Change, Drivers of Innovation*. Center for CIO Leadership. <http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/cio-leadership-white-paper-2008.pdf>. Zugegriffen: 10.03.2015
- Chan, Y. (2000). IT Value: The Great Divide between Qualitative and Quantitative and Individual and Organizational Measures. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 225–261.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* (1. Aufl.). New York: McGraw-Hill Professional.
- Ciborra, C. U. (1991). *From Thinking to Tinkering: The Grassroots of Strategic Information Systems*. Konferenzbeitrag Twelfth International Conference on Information Systems. (S. 283–291). New York.
- CIO. (2002). *Ich erwarte Wunder: Was Peter Záboji und andere CEOs ihren CIOs abverlangen*. <http://www.cio.de/strategien/805734/index1.html>. Zugegriffen: 26.06.2009
- Clemons, E. K., & Kimbrough, S. O. (1986). *Information Systems, Telecommunications and their Effects on Industrial Organisation*. Konferenzbeitrag Seventh International Conference on Information Systems. (S. 99–108).
- Cohen, L., & Young, A. (2005). *Multisourcing: moving beyond outsourcing to achieve growth and agility*. Boston, Massachusetts, USA: Harvard Business Press.
- Couger, D., & Zawicki, R. (1980). *Motivating and Managing Computer Personnel* (1. Aufl.). New York: John Wiley & Sons.
- Cram, A. (2007). The IT Balanced Scorecard Revisited. *ISC JOURNAL*, 5, 1–4.

- CSC. (2001). *Critical Issues of Information Systems Management: 14th Annual Survey*. El Segundo, California: Computer Science Corporation.
- Curley, M. (2005). *Managing information technology for business value: practical strategies for IT and business managers*. Hillsboro, OR: Intel Press.
- Dahmen, J. (2002). *Prozeßorientiertes Risikomanagement zur Handhabung von Produktrisiken*. Aachen: Shakerverlag.
- Daum, M., Häberle, O., Lischka, I., & Krcmar, H. (2004). *The Chief Information Officer in Germany – some empirical findings*. Konferenzbeitrag European Conference on Information Systems: The European IS Profession in the Global Networking Environment, Turku, Finland.
- Davenport, T. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Sloan Management Review*, 31(1), 11–27.
- Davidow, W. H., & Malone, M. S. (1993). *The Virtual Corporation*. New York: Harper Business.
- Davis, A. M. (1992). Operational prototyping: a new development approach. *IEEE Software*, 9(5), 70–78.
- Deloitte (2007). IT-Governance: zum Ansatz von Deloitte. *Vortrag an der Technischen Universität München*.
- Dibbern, J., Goles, T., Hirschheim, R., & Jayatilaka, B. (2004). Information Systems Outsourcing: A Survey and Analysis of the Literature. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 35(4), 6–102.
- Disterer, G. (2009). Zertifizierung der IT nach ISO 20000. *Wirtschaftsinformatik*, 19(6), 530–534.
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment Under Uncertainty*. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press.
- Domsch, M. (1993). Personal. In: M. Bitz, K. Dellmann, M. Domsch, & H. Egner (Hrsg.), *Vahlens Kompendium der BWL* (Bd. 1, S. 521–580). München: Vahlen.
- Doranth, M. (1990). Das Dilemma im strategischen Dreieck: Informationstechnik/Nutzer/Zentrales Controlling. In CW-IDG-CSE (Hrsg.), *Informationssysteme Controlling: Methoden und Verfahren in der Anwendung* (S. 261–302). München: CW Publikationen.
- Dörner, W. (2003). *IT-Investitionen: investitionstheoretische Behandlung von Unsicherheit*. Hamburg: Kovaéć.
- Dostal, W. (1990). Berufe in der Wirtschaftsinformatik. In K. Kurbel, & H. Strunz (Hrsg.), *Handbuch Wirtschaftsinformatik* (S. 759–776). Stuttgart: Poeschel.
- Earl, M. J. (1996a). The Chief Information Officer: Past, Present, and Future. In M. J. Earl (Hrsg.), *Information management: The organizational dimension* (S. 456–484). Oxford: Oxford University Press.
- Earl, M. J. (1996b). Integrating IS and the Organization. In M. J. Earl (Hrsg.), *Information Management* (S. 485–502). Oxford: Oxford University Press.
- Earl, M. J., & Feeny, D. F. (1994). Is Your CIO Adding Value? *Sloan Management Review*, 35(3), 11–20.
- Ebner, K., Riempp, G., Müller, B., Urbach, N., & Krcmar, H. (2012). *Making Strategic IT/IS Management Comparable: Designing an Instrument for Strategic IT/IS Benchmarking*. Konferenzbeitrag Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik. (S. 889–904). Berlin: GIT Verlag.

- Ebner, W. (2008). *Community Building for Innovations – Der Ideenwettbewerb als Methode für die Entwicklung und Einführung einer virtuellen Innovations-Gemeinschaft*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Eckert, C. (2006). *IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle*. München: Oldenbourg.
- Edwards, W. (1971). *Social Utilities. Engineering Economist*. Summer Symposium Series, Bd. 6, S. 119–129.
- Faber, M. (2008). *Open Innovation: Ansätze, Strategien und Geschäftsmodelle*. Wiesbaden: Gabler.
- Farny, D. (1979). Grundfragen des Risk Management. In W. Goetzke, & G. Sieben (Hrsg.), *Risk Management – Strategien zur Risikobeherrschung*. Köln: Gebera.
- Farrell, D. (2003). The Real New Economy. *Harvard Business Review*, 81(9), 105–112.
- Feddersen, D., Hommelhoff, P., & Schneider, U. H. (1996). *Corporate Governance – Optimierung der Unternehmensführung und der Unternehmenskontrolle im deutschen und amerikanischen Aktienrecht*. Köln: Schmidt.
- Feeny, D., Lacity, M., & Willcocks, L. P. (2005). Taking the Measure of Outsourcing Providers. *MIT Sloan Management Review*, 46(3), 41–48.
- Feeny, D. F. (2001). Making Sense of the E-Opportunity. *MIT Sloan Management Review*, 42(2), 41–51.
- Feeny, D. F., & Ives, F. (1990). In Search of Sustainability: Reaping Long-term Advantage from Investments in Information Technology. *Journal of Global Information Management*, 7(1), 27–46.
- Foster, J. (1978). Teams und Teamarbeit in der Unternehmung: eine gesamtheitliche Darstellung mit Meinungen und Beispielen aus der betrieblichen Praxis. In E. Rühli, & J. Krulis-Randa (Hrsg.), *Schriftenreihe des Instituts für betriebswirtschaftliche Forschung an der Universität Zürich* Bd. 26 Bern, Stuttgart: Universität Zürich.
- Fröhlich, M., & Glasner, K. (2007). *IT-Governance: Leitfaden für eine praxisgerechte Implementierung*. Wiesbaden: Gabler.
- Gamer, A. (1994). *Datenstrukturen strategischer Planung*. Frankfurt am Main: Lang.
- Gartner (2008). *Making the Difference: The 2008 CIO Agenda*. Stamford: Gartner Corporate Marketing.
- Geier, C. (1999). *Optimierung der Informationstechnologie bei BPR-Projekten*. Wiesbaden: Gabler.
- Geier, C.; Krcmar, H. (1999). *Ein prozeßorientierter Ansatz zur IT-Nutzenbeurteilung* (Arbeitspapier): Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.
- Gleich, R., & Kögler, S. (1999). Hat Ihr Controlling die Risiken im Griff? – Überlegungen für ein Risikomanagement-System. *IS-Report*, 9(3), 182–188.
- Göker, M., & Roth-Berghofer, T. (1999). *Development and Utilization of a Case-Based Help-Desk Support System in a Corporate Environment*. In K.-D. Althoff, R. Bergmann, & K. L. Branting (Hrsg.), *Lecture Notes in Artificial Intelligence: Proceedings of the Third International Conference on Case-Based Reasoning Research and Development* (Bd. 1650, S. 132–146). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Goles, T., & Chin, W. W. (2005). Information Systems Outsourcing Relationship Factors: Detailed Conceptualization and Initial Evidence. *SIGMIS Database*, 36(4), 47–67.
- Gómez, J. M., Junker, H., & Odebrecht, S. (2009). *IT-Controlling: Strategien, Werkzeuge*. Berlin: Praxis.

- Gonzalez, R., Gasco, J., & Llopis, J. (2006). Information systems outsourcing: A literature analysis. *Information & Management*, 43(7), 821–834.
- Goo, J., Kishore, R., Rao, H.R., & Nam, K. (2009). The Role of Service Level Agreements in Relational Management of Information Technology Outsourcing: An Empirical Study. *MIS Quarterly*, 33(1), 119–145.
- Goodwin, P., & Wright, G. (2004). *Decision Analysis for Management Judgment* (3. Aufl.). West Sussex: John Wiley & Sons.
- Gopal, A., & Koka, B. R. (2012). The Asymmetric Benefits of Relational Flexibility: Evidence from Software Development Outsourcing. *MIS Quarterly*, 36(2), 553–576.
- Gottschalk, P. (1998). *Content Characteristics of Formal Information Technology Strategy as Implementation Predictors*. Oslo: Tano Aschehoug Publishing.
- Gottschalk, P. (2000). Information Systems Executives: The Changing Role of New IS/IT Leaders. *Informing Science*, 3(2), 31–39.
- Graeser, V., Willcocks, L., & Pisani, N. (1998). *Developing the IT Scorecard – A Detailed Route Map to IT Evaluation and Performance Measurement through the Investment Life-Cycle*. London: Business Intelligence.
- Great Britain Office of Government Commerce (2000). *IT Infrastructure Library: Security Management*. London: TSO The Stationery Office.
- Van Grembergen, W., & Amelinckx, I. (2002). *Measuring and managing e-business projects through the balanced scorecard*. Konferenzbeitrag System Sciences, HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on. (S. 9). IEEE.
- Grohmann, H. H. (2003). Prinzipien der IT-Governance. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 40(232), 17–23.
- Groß, J. (1985a). Entwicklung des strategischen Informations-Managements in der Praxis. In *Planung in der Datenverarbeitung: Von der DV-Planung zum Informations-Management* (S. 38–66). Berlin: Springer-Verlag.
- Groß, J. (1985b). Entwicklung des strategischen Informations-Managements in der Praxis. In H. Strunz (Hrsg.), *Planung in der Datenverarbeitung* (S. 38–66). Berlin: Springer.
- Grover, V., Cheon, M., & Teng, J. T. C. (1994a). An Evaluation of the Impact of Corporate Strategy and the Role of Information Technology on IS Functional Outsourcing. *European Journal of Information Systems*, 3(3), 179–190.
- Grover, V., Cheon, M. J., & Teng, J. T. C. (1994b). A Descriptive Study on the Outsourcing of Information Systems Functions. *Information & Management*, 27(1), 33–44.
- Grover, V., Cheon, M. J., & Teng, J. T. C. (1996). The Effect of Service Quality and Partnership on the Outsourcing of Information Systems Functions. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), 89–116.
- Häberle, O., & Krcmar, H. (2004). *Managementflexibilitäten im Informationsmanagement (Arbeitspapier)*. München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik TU München.
- Häberle, O., Jahner, S., & Krcmar, H. (2005). *Beyond the On Demand Hype: A Conceptual Framework for Flexibility in Outsourcing*. Konferenzbeitrag European Academy of Management Annual Conference (EURAM), Germany, May 4th–7th 2005. München: TUM Business School.
- Hanker, J. (1990). *Die strategische Bedeutung der Informatik für Organisationen: Industrieökonomische Grundlagen des strategischen Informationsmanagement*. Stuttgart: Teubner.

- Hearn, D., & O'Connell, C. (2007). *What's keeping CIOs awake at night?* München: Deloitte & Touche.
- Heilmann, H. (1990). Organisation und Management der Informationsverarbeitung im Unternehmen. In K. Kurbel, & H. Strunz (Hrsg.), *Handbuch der Wirtschaftsinformatik* (S. 683–702). Stuttgart: Poeschel.
- Heinen, E. (1991). *Industriebetriebslehre – Entscheidungen im Industriebetrieb*. Wiesbaden: Gabler.
- Heininger, R. (2013). *Benchmarking für ITIL® in großen Organisationen – Entwicklung eines unabhängigen Modells als Grundlage für Benchmarking-Projekte im IT-Servicemanagement*. Saarbrücken: AV Akademikerverlag.
- Heininger, R., Wittges, H., & Krcmar, H. (2012). Literaturrecherche zu IT-Servicemanagement im Cloud Computing. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 48(288), 15–23.
- Heinrich, L., & Stelzer, D. (2009). *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden*. München: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J. (2002). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (7. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinrich, L. J., & Lehner, F. (2005). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur* (8. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Heinzl, A. (2001). Die Rolle des CIO in der Unternehmung. *Wirtschaftsinformatik*, 43(4), 410–412.
- Helmbrecht, U. (2003). Einführung einer Balanced Scorecard für den Bereich Informationsverarbeitung der Bayerischen Versorgungskammer. *Controlling & Management*, 47(2), 93–97.
- Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic Alignment: Leveraging Information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 38(2&3), 472–484.
- Hensberg, C. (2004). Entwicklung der Kennzahlen einer Balanced Scorecard. *Controlling – Strategische Erfolgsfaktoren und Risikomanagement*, 16(4/5), 247–252.
- Hilb, M. (2008). *Integriertes Personal-Management*. (18. Aufl.). Köln: Luchterhand.
- Hilhorst, C. (2009). *Reacting to Risks with Real Options: Valuation of Managerial Flexibility in IT Projects*. Tilburg: Tilburg University.
- Hommelhoff, P., & Mattheus, D. (1998). Corporate Governance nach dem KonTraG. *Die Aktiengesellschaft*, 43(6), 249–259.
- Horton, F. W. (1979). *Information Ressources Management: concept and cases*. Cleveland, OH: Association for systems management.
- Horváth, P. (2009). *Controlling*. München: Vahlen.
- Hradilak, K. P. (2007). *Führen von IT-Service-Unternehmen: Zukunft erfolgreich gestalten*. Wiesbaden: Vieweg-Verlag.
- Hull, J. (2000). *Options, Futures & Other Derivatives* (4. Aufl.). Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- International Organisation for Standardization (1999). *Information technology: Security techniques – Evaluation criteria for IT security Part 1: Introduction and general model (ISO 15408)*. Genf: International.
- International Organisation for Standardization (2001). *Information technology: Code of practice for information security management (ISO/IEC 17799)*. Genf: International Organisation for Standardization.

- International Organization for Standardization (2015). *Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements (DIN ISO/IEC 27001:2015-03)*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Irani, Z. (1998). *Investment Justification of Information Systems*. Dissertationsschrift, Brunel University, UK.
- Irani, Z., & Love, P. (2002). Developing a Frame of Reference for ex-ante IT/IS Investment Evaluation. *European Journal of Information Systems*, 11(1), 74–82.
- Irle, A. (1998). *Finanzmathematik: die Bewertung von Derivaten*. Stuttgart: Teubner.
- IT Governance Institute (2005). *CobiT 4.0: Control Objectives, Management Guidelines. Maturity Models*. Rolling Meadows, IL, USA: IT Governance Institute.
- Governance Institute, I. T. (2007). *CobiT 4.0*. <http://www.isaca.org/cobit>. Zugriffen: 25.06.2009.
- itSMF Deutschland e.V. (2002). *IT Service Management, eine Einführung*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Ives, B., & Learmonth, G. P. (1984). The Information System as a Competitive Weapon. *Communications of the ACM*, 27(12), 1193–1201.
- Jaworski, B. J. (1988). Toward a Theory of Marketing Control: Environmental Context, Control Types, and Consequences. *Journal of Marketing*, 52(3), 23–39.
- Johannsen, W., & Goeken, M. (2007). *Referenzmodelle für IT-Governance: Strategische Effektivität und Effizienz mit CobiT, ITIL & Co*. Heidelberg: dpunkt.verlag.
- von Jouanne-Diedrich, H. (2004). 15 Jahre Outsourcing-Forschung: Systematisierung und Lessons Learned. In R. Zarnekow, W. Brenner, & H. Grohmann (Hrsg.), *Informationsmanagement. Konzepte und Strategien für die Praxis* (S. 125–133). Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- von Jouanne-Diedrich, H. (2007). *Die IT-Sourcing-Map: Eine Orientierungshilfe im stetig wachsenden Dschungel der Outsourcing-Konzepte*. <http://www.ephorie.de/it-sourcing-map.htm>. Zugriffen: 28.02.2013.
- von Jouanne-Diedrich, H., Zarnekow, R., & Brenner, W. (2005). Industrialisierung des IT-Sourcings. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 42(245), 18–27.
- Junginger, M. (2004). *Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Junginger, M., & Krcmar, H. (2002). IT-Risk Management. *Wisu – Das Wirtschaftsstudium*, 3, 360–369.
- Kagermann, H., & Österle, H. (2007). *Geschäftsmodelle 2010: Wie CEOs Unternehmen transformieren* (2. Aufl.). Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Buch.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*, 74(1), 75–85.
- Kearney, A. T. (2005). *Why today's IT organization won't work tomorrow*. Chicago: A.T. Kearne.
- Keitsch, D. (2004). *Risikomanagement* (2. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Kern, T., & Willcocks, L. P. (2000). Exploring Information Technology Outsourcing Relationships: Theory and Practice. *The Journal of Strategic Information Systems*, 9(4), 321–350.
- KIBnet (2009). *Kompetenzzentrum IT-Bildungsnetzwerke: IT-Weiterbildungssystem im Überblick*. <http://www.kibnet.org/it-weiterbildung/folgeseite.5/index.html>. Zugriffen: 23.08.2013.

- Kinney, S. T., & Panko, R. T. (1996). *Project Teams: Profiles and member Perceptions – Implications for Group Support Systems Research and Products*. Konferenzbeitrag 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. (S. 128–137). Hawaii.
- Kleefeld, H. (2008). Demografischer Wandel und Kompetenz zur Innovation in der IT-Branche – Anforderungen an ein strategisches Human Resource Management. In A. Eisenkopf, C. Opitz, & H. Proff (Hrsg.), *Strategisches Kompetenz-Management in der Betriebswirtschaftslehre: Eine Standortbestimmung* (S. 101–127). Wiesbaden: Gabler.
- Klett, G. (1993). Risiko-Analyse mit Fuzzy-Logik. *KES Zeitschrift für Kommunikations- und EDV-Sicherheit*, 9(6), 28–32.
- Knapp, D. (1999). *A Guide to Help Desk Concepts*. Boston, MA (USA): Course Technology.
- Knolmayer, G. (1988). Aufgaben und Aufgabenwandel im Information Center. In W. H. Janko (Hrsg.), *Statistik, Informatik und Ökonomie* (S. 136–163). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Knolmayer, G. (1996). Benutzersupport: Eine Kernkompetenz des IV-Bereiches? *Handwörterbuch der modernen Datenverarbeitung*, 33(189), 7–24.
- Kobielus, J. (2006). *SOA Governance: Preventing rogue services*.
<http://www.networkworld.com/suppl/2006/ndc3/062606-ndc-soa-governance.html>.
Zugegriffen: 23.08.2013.
- Kopperger, D., Kunsmann, J., & Weisbecker, A. (2011). IT-Servicemanagement. In E. Tiemeyer (Hrsg.), *Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis* (S. 139–206). München: Carl Hanser Verlag.
- Krcmar, H. (1987). Innovationen durch Strategische Informationssysteme. In E. Dichtl, W. Gerke, & A. Kieser (Hrsg.), *Innovation und Wettbewerbsfähigkeit* (S. 227–246). Wiesbaden: Gabler.
- Krcmar, H. (1990). Informationsverarbeitungs-Controlling: Zielsetzung und Erfolgsfaktoren. *Information Management*, 5(3), 6–15.
- Krcmar, H. (1992). Outsourcing: Mode ohne Grenzen? *Information Management*, 7(4), 64.
- Krcmar, H., & Buresch, A. (1994). IV-Controlling: Ein Rahmenkonzept für die Praxis. *Controlling*, 6(5), 294–304.
- Krcmar, H., & Schwarzer, B. (1994). Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung: Gründe, Anforderungen an Werkzeuge und Folgen für die Organisation. In A.-W. Scheer (Hrsg.), *Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung, Grundlagen – Werkzeuge – Anwendungen* (Bd. 53, S. 13–35). Wiesbaden: Gabler.
- Krcmar, H., & Schwertsik, A. (2009). T-Controlling. In E. Tiemeyer (Hrsg.), *Handbuch IT-Management. Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis*. München: Hanser.
- Krcmar, H., Björn-Andersen, N., & O'Callaghan, R. (1995). *EDI in Europe: How it works in Practice*. Chichester: John Wiley & Sohn.
- Krcmar, H., Buresch, A., & Reb, M. (2000). *IV-Controlling auf dem Prüfstand: Konzept – Benchmarking – Erfahrungsberichte*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Kronen, J. (1994). *Computergestützte Unternehmenskooperation*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Kruschwitz, L. (1999). *Finanzierung und Investition* (2. Aufl.). München et al.: Oldenbourg.
- Kütz, M. (1999). Ein Konzept für IV-Benchmarking. In Lv. Dobschütz, U. Baumöl, & R. Jung (Hrsg.), *IV-Controlling aktuell* (S. 25–52). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Kütz, M. (2006). *IT-Steuerung mit Kennzahlensystemen*. Heidelberg: dpunkt.verlag.

- Kütz, M. (2009). *Kennzahlen in der IT: Werkzeuge für Controlling und Management* (3. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Lacity, M., Khan, S. A., Yan, A., & Willcocks, L. P. (2010). A review of the IT outsourcing empirical literature and future research directions. *Journal of Information Technology*, 25(4), 395–433.
- Lacity, M. C., & Hirschheim, R. (1993). *Information Systems Outsourcing: Myths, Metaphors and Realities*. Chichester: Wiley.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2001). *Global Information Technology Outsourcing. In Search of Business Advantage*. Chichester, New York: Wiley.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2003). IT Sourcing Reflections: Lessons for Customers and Suppliers. *Wirtschaftsinformatik*, 45(2), 115–125.
- Lacity, M. C., Khan, S. A., & Willcocks, L. P. (2009). A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(3), 130–146.
- Lander, D. M., & Pinches, G. E. (1998). Challenges to the Practical Implementation of Modeling and Valuing Real Options. *Quarterly Review of Economics & Finance*, 38, 537–567. Special Issue.
- Lassig, P., Lamberti, H.-J., & Jochum, C. (2003). Scoring- und beidseitige Due-Diligence-Prozesse im Rahmen der Lieferantenauswahl beim Infrastrukturoutsourcing. *Wirtschaftsinformatik*, 45(2), 147–156.
- Lau, V. (2007). *Grundlagen der Personalentwicklung: Prozesse, Methoden und Systeme*. München: Hampp.
- Lee, J.-N., & Kim, Y.-G. (1999). Effect of Partnership Quality on IS Outsourcing Success: Conceptual Framework and Empirical Validation. *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 29–61.
- Lee, J.-N., Huynh, M. Q., Kwok, R. C.-W., & Pi, S.-M. (2003). IT Outsourcing Evolution – Past, Present, and Future. *Communications of the ACM*, 46(5), 84–89.
- Legner, C. (1999). *Benchmarking informationssystemgestützter Geschäftsprozesse*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Lehner, F.; Lüders, R. (2000). *Helpdesk-Systeme und Call-Center-Anwendungen*: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik III – Universität Regensburg.
- Leibfried, K., & McNair, C. (1996). *Benchmarking: von der Konkurrenz lernen, die Konkurrenz überholen* (2. Aufl.). Freiburg i. Br.: Haufe.
- Leimeister, S. (2009). *Successful Governance of Information Systems Outsourcing Relationships*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Leimeister, J. M., Daum, M., & Krcmar, H. (2002). *Mobile Virtual Healthcare Communities: An Approach to Community Engineering for Cancer Patients*. Konferenzbeitrag Xth European Conference on Information Systems (ECIS). (S. 1626–1637), Danzig.
- Leimeister, S., Böhm, T., & Krcmar, H. (2008). *IS Outsourcing Governance in Innovation-Focused Relationships: An Empirical Investigation*. Konferenzbeitrag 16th European Conference on Information Systems (ECIS). (S. 2245–2256), Galway, Ireland.
- Leukert, P. (2009). *Der CIO als moderner Fünfkämpfer*. Konferenzbeitrag Hamburger IT-Strategietage. Hamburg.
- Levinson, M. (2004). *CIO And CEO: How To Work With Your Boss*.
<http://www.itworldcanada.com/news/cios-how-to-work-with-your-boss/116525>. Zugegriffen: 23.08.2013.

- Lewandowski, W., & Mann, H. (2000). Erfolgreiches Outsourcing – Eine gute Prozesssteuerung ist die halbe Miete. In M. G. Bernhard, W. Lewandowski, & H. Mann (Hrsg.), *Service-Level-Management in der IT* (S. 215–234). Düsseldorf: Symposion.
- Liess, A. (2000). ASP: Service Realität in Deutschland 2000. *Information Management & Consulting*, 15, 7–13. Sonderausgabe.
- Lischka, I. (2002). *Empirische Studie über das Aufgabenfeld der CIOs und dessen organisatorische Verankerung*. Diplomarbeit, Universität Hohenheim.
- Loh, L., & Venkatraman, N. (1992). Diffusion of Information Technology Outsourcing: Influence Sources and the Kodak Effect. *Information Systems Research*, 3(4), 334–358.
- Loh, L., & Venkatraman, N. (1995). *An empirical study of information technology outsourcing: Benefits, risk and performance implications*. Konferenzbeitrag Sixteenth International Conference on Information Systems. (S. 277–288). Amsterdam.
- Luhmann, N. (1991). *Soziologie des Risikos*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Luhmann, N. (2000). *Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität*. Stuttgart: UTB.
- Macharzina, K. (1999). *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen. Konzepte – Methoden – Praxis* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Macharzina, K., & Wolf, J. (2012). *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen Konzepte – Methoden – Praxis* Bd. 8. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Makropoulos, M. (1995). Sicherheit. In *Historisches Wörterbuch der Philosophie* Bd. 9 Muttanz: Schwabe Verlag.
- Malone, T. W., & Laubacher, R. J. (1999). *The Dawn of the E-Lance Economy*. Konferenzbeitrag 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik. Saarbrücken: Physica.
- Marr, B., & Neely, A. (2003a). *Automating Your Scorecard: The Balanced Scorecard Software Report* (3. Aufl.). Stamford, CT: InfoEdge.
- Marr, B., & Neely, A. (2003b). Balanced Scorecard: Die richtige Softwareanwendung für strategie-orientierte Unternehmen auswählen. *Controlling & Management*, 47(4), 237–240.
- Mathews, C. (2007). The CIO role of the future will be strategic. But is your organization ready to accept that? The CIO Executive Council helps you make that assessment. *CIO-FRAMINGHAM MA*, 20(20), 57.
- Mayerl, C., Abeck, S., Becker, M., Köppel, A., Link, S., Mehl, O., & Pauze, B. (2003). *Dienstbeschreibung und -modellierung für ein SLA-fähiges Service-Management. Kommunikation in verteilten Systemen (KIVS 2003)*. Leipzig: Springer Verlag.
- Mayerl, C., Link, S., Racke, M., Popescu, S., Vogel, T., Mehl, O., & Abeck, S. (2005). *Methode für das Design von SLA-fähigen IT-Services. Kommunikation in verteilten Systemen (KIVS 2005)*. (S. 271–282). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- McFarlan, F. W., McKenney, J. L., & Pyburn, P. (1983). Information archipelago: Plotting a course. *Harvard Business Review*, 61(1), 145–155.
- McKinsey (2001). *New Economy Study – Executive Summary*: McKinsey & Company; MGI High Tech Practice.
- Mertens, P. (1985). *Aufbauorganisation der Datenverarbeitung – Zentralisierung – Dezentralisierung – Informationszentrum*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Mertens, P., & Knolmayer, G. (1995). *Organisation der Informationsverarbeitung: Grundlagen – Aufbau – Arbeitsteilung* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Mertens, P., & Knolmayer, G. (1998). *Organisation der Informationsverarbeitung: Grundlagen – Aufbau – Arbeitsteilung* (3. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Mertens, P., Schumann, M., & Hohe, U. (1989). Informationstechnik als Mittel zur Verbesserung der Wettbewerbsposition: Erkenntnisse aus einer Beispielsammlung. In E. Zur, & K. Spremann (Hrsg.), *Informationstechnologie und strategische Führung* (S. 109–135). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., & Schumann, M. (1995). *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik* (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Meschke, M. (2008). Controlling-Lexikon: Service Level Agreement (SLA). *Controlling*, 20(10), 562–563.
- Meyer, M., Zarnekow, R., & Kolbe, L. M. (2003). IT-Governance: Begriff, Status quo und Bedeutung. *Wirtschaftsinformatik*, 45(4), 445–448.
- Michels, M.; Pölzl, J. (o.J.). *Der CIO – Verwalter oder Gestalter?* CapGemini. <http://www.ecin.de/strategie/rolle-cio> Zugegriffen: 17.03.2015.
- Millar, V. (1994). *Outsourcing Trends. Konferenzbeitrag* Outsourcing, Cosourcing and Insourcing Conference, University of California – Berkeley.
- Mohr, M. (2009). *Qualifizierungsstrategien für betriebswirtschaftliche Unternehmenssoftware*. (1. Aufl.). Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Murphy, C. (2000). *Reinventing The CIO: Tomorrow's IT leaders will have to be part general, part maestro, and part evangelist*. http://uwf.edu/rplatt/Reinventing_The_CIO.htm. Zugegriffen: 05.07.2007.
- Mylonopoulos, N., & Ormerod, J. (1995). *A Microanalytic Approach to the Efficient Governance of IT Service Provision. Konferenzbeitrag* 3rd European Conference on Information Systems. (S. 749–765), Athens, Greece.
- Nagel, K. (1990). *Nutzen der Informationsverarbeitung*. (2. Aufl.). München: Oldenbourg Verlag.
- National Institute of Standards, & Technology (1999). *An Introduction to Computer Security: The NIST Handbook*. <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-12/handbook.pdf>. Zugegriffen: 02.08.1999
- Neftci, S. N. (2000). *An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives* (2. Aufl.). San Diego, CA: Acad. Press.
- Nolan, R. L. (1979). Managing the crisis in data processing. *Harvard Business Review*, 57(2), 115–126.
- Nonhoff, J. (1989). *Entwicklung eines Expertensystems für das DV-Controlling*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- OGC. (2001). *Service Delivery: ITIL Managing IT Services* (6. Aufl.). London (GB): TSO (The Stationery Office).
- OGC. (2007a). *Service Design*. London: TSO (The Stationery Office).
- OGC. (2007b). *Service Strategy*. London: TSO (The Stationery Office).
- Okujava, S. (2006). *Wirtschaftlichkeitsanalysen für IT-Investitionen: Ein kontinuierlicher und stakeholdersorientierter Ansatz*. Duisburg: WiKu.
- Olbrich, A. (2008). *ITIL kompakt und verständlich: Effizientes IT Service Management – den Standard für IT-Prozesse kennenlernen, verstehen und erfolgreich in der Praxis umsetzen* (4. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

- Olfman, L., Bostrom, R. P., & Sein, M. K. (2003). *A Best-Practice Based Model for Information Technology Learning Strategy Formulation*. In proceedings of the SIGMIS 2003 conference on Computer personnel research: Freedom in Philadelphia – leveraging differences and diversity in the IT workforce. (S. 75–86). ACM.
- Panayi, S., & Trigeorgis, L. (1998). Multi-stage Real Options: The Cases of Information Technology Infrastructure and International Bank Expansion. *Quarterly Review of Economics & Finance*, 38, 675–692. Special Issue.
- Peltier, T. R. (2005). *Information Security Risk Analysis* (2. Aufl.). Boca Raton, FL, USA: Auerbach Publications.
- Penzel, H.-G. (2001). Hat der CIO im Vorstand ein Zukunft? (Meinung/Dialog). *Wirtschaftsinformatik*, 43(4), 409.
- Peters, O., & Meyna, A. (1985). *Handbuch der Sicherheitstechnik*. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- Peterson, R. (2004). Crafting information technology governance. *Information Systems Management*, 21(4), 7–22.
- Pfennig, M. (2000). Shareholder Value durch unternehmensweites Risikomanagement. In L. Johanning, & B. Rudolph (Hrsg.), *Handbuch Risikomanagement*. Bad Soden: Uhlenbruch Verlag.
- Polter, S., Verheijen, T., & von Selm, L. (2009). *ISO/IEC 20000 – Eine Einführung*. Zaltbommel: Van Haren Publishin.
- Poppo, L., & Zenger, T. (2002). Do Formal Contracts and Relational Governance Function as Substitutes or Complements? *Strategic Management Journal*, 23(8), 707–725.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M. E. (1985b). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Porter, M. E. (1998). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), 149–160.
- Potthof, I. (1998). Empirische Studien zum wirtschaftlichen Erfolg der Informationsverarbeitung. *Wirtschaftsinformatik*, 40(1), 54–65.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants On the Horizon*. MCB University Press, 9(5), 1–6.
- Prewitt, E., & Ware, L. C. (2006). *The State of the CIO '06*. http://www.cio.com/archive/010106_JAN1SOC.pdf. Zugegriffen: 13.08.2007
- Raisch, S., & Birkinshaw, J. (2008). Organizational Ambidexterity: Antecedents, Outcomes, and Moderators. *Journal of Management*, 34(3), 375–409.
- Redman, B., Kirwin, B., & Berg, T. (1998). *TCO: A Critical Tool for Managing I*. Stamford: Gartner Group.
- Rehäuser, J. (1999). *Prozeßorientiertes Benchmarking im Informationsmanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

- Rehäuser, J., & Krcmar, H. (1995a). *Benchmarking im Informationsmanagement*. Stuttgart: Universität Hohenheim.
- Rehäuser, J., & Krcmar, H. (1995b). Benchmarking im Informationsmanagement als Instrument eines umfassenden IV-Controlling. *DV-Management*, 5(3), 107–112.
- Reich, B. H., & Nelson, K. M. (2003). In Their Own Words: CIO Visions About the Future of In-House IT Organizations. *The Data Base*, 34(4), 28–43.
- Reichwald, R., & Piller, F. (2009). *Interaktive Wertschöpfung: Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Reynolds, P.J. (2009). *The Alignment of Business and IT Strategy in Multi-Business Organisations*. Dissertationsschrift, The University of New South Wales.
- Reynolds, P.J., & Yetton, P. (2012). Aligning Business and IT Strategies in Multi-Business Organizations. (Vol. Arbeitspapier). The University of New South Wales.
- Riedl, J. E. (1990). *Projekt-Controlling in Forschung und Entwicklung: Grundsätze, Methoden, Verfahren, Anwendungsbeispiele aus der Nachrichtentechnik*. Berlin: Springer-Verlag.
- Riedl, C., et al. (2009). "Quality management in service ecosystems". *Information Systems and E-Business Management* 7(2), 199–221.
- Riedl, C., Böhmann, T., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2009). *A Framework for Analysing Service Ecosystem Capabilities to Innovate. Konferenzbeitrag Information Systems in a Globalizing World Challenges, Ethics and Practices*. In Proceedings of 17th European Conference on Information Systems 2009 (S. 53). Verona.
- Rieke, T. (2007). *Prozessorientiertes Risikomanagement: Ein informationsmodellorientierter Ansatz*. Inauguraldissertation. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität.
- Riemer, K., & Ahlemann, F. (2001). Application Service Providing – Erfahrungsbericht aus Sicht eines Providers. In H. U. Buhl, A. Huber, & B. Reitwiesner (Hrsg.), *Information Age Economy/5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001* (S. 743–756). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Ripperger (1998). *Ökonomik des Vertrauens*. Tübingen: Mohr, Siebeck.
- Rockart, J. F. (1979). Chief Executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 14(2), 81–93.
- Rockart, J. F. (1988). The line takes the leadership: IS Management for the wired society. *Sloan Management Review*, 29(1), 57–64.
- Röhrlig, C., & Sefke, A. (2000). *Corporate Servicemanagement: Organisation und Technik interner Dienstleistungen*. München: Addison-Wesley Verlag.
- Romeike, F. (2005). Risiko-Management als Grundlage einer wertorientierten Unternehmenssteuerung. In Stolorz, C., & Fohmann, L. (Hrsg.), *Controlling in Consultingunternehmen* (S. 245–262). Gabler Verlag: Wiesbaden.
- Rosing, K., Frese, M., & Bausch, A. (2011). Explaining the heterogeneity of the leadership-innovation relationship: Ambidextrous leadership. *The Leadership Quarterly*, 22, 956–974.
- Ross, J. W., & Feeny, D. F. (1999). The Evolving Role of the CIO. In R. W. Zmud, & M. F. Price (Hrsg.), *Framing the domains of IT management: projecting the future through the past* (S. 385–402). Cincinnati: Pinnaflex Educational Ressources.
- Rottman, J. W., & Lacity, M. C. (2004). Twenty Practices for Offshore Sourcing. *MIS Quarterly Executive*, 3(3), 117–130.
- Rovers, M. (2012). *ISO/IEC 20000-1:2011 – A Pocket Guide*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Rudolph, S. (2004). *Benchmarking im Informationsmanagement*. München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München.

- Rudolph, S. (2008). *Servicebasierte Planung und Steuerung der IT-Infrastruktur im Mittelstand: Ein Modellansatz zur Struktur der IT-Leistungserbringung in mittelständischen Unternehmen*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Rudolph, S., Kütz, M., & Krcmar, H. (2008a). *Handlungsleitfaden „IT-Kennzahlen und IT-Kennzahlensysteme für mittelständische Unternehmen“*. München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München.
- Rudolph, S., Schwarzer, B., & Krcmar, H. (2008b). *Handlungsleitfaden „IT-Services und IT-Servicekataloge für mittelständische Unternehmen“*. München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München.
- Sackarendt, M. (2003). Der CIO aus dem Blickwinkel des Business. In W. Gora, & C. Schulz-Wolfgramm (Hrsg.), *Informationsmanagement: Handbuch für die Praxis* (S. 157–170). Berlin: Springer-Verlag.
- Saitz, B., Beckmann, K. M., & Wieben, H.-J. (2006). Vom KonTraG zum integrierten Risikomanagement: Krisenvorsorge durch einen Managementansatz. In T. Hutzschenreuter, & Griess-Nega (Hrsg.), *Krisenmanagement: Grundlagen, Strategien, Instrumente* (S. 675–702). Wiesbaden: Gabler.
- Santos, D. (1991). Justifying Investments in New Information Technologies. *Journal of Management Information Systems*, 7(4), 71–89.
- SAPIens (2009). *SAPIens*. www.sapiens.info. Zugegriffen: 04.08.2009.
- Saunders, C., Gebelt, M., & Hu, Q. (1997). Achieving Success in Information Systems Outsourcing. *California Management Review*, 39(2), 63–79.
- Schauer, H. (2006). Vergleichende Buchbesprechung – IT-Controlling. *Wirtschaftsinformatik*, 48(3), 212–222.
- Schermann, M. (2009). *Risk Service Engineering: Eine Modellierungsmethode zur wertorientierten Entwicklung von Maßnahmen der Risikosteuerung im Informationsmanagement*. Dissertation, TU München.
- Schermann, M. (2011). *Risk Service Engineering: Informationsmodelle für das Risikomanagement*. Wiesbaden: Gabler.
- Schermann, M., Böhmann, T., & Krcmar, H. (2006). *Integration of IT Services: Towards a pattern-based approach for eliciting service integration requirements*. Konferenzbeitrag Proceedings of the 12th Americas Conference on Information Systems, Bd. 312. Acapulco, Mexico.
- Schmid-Kleemann, M. (2004). *Balanced Scorecard im IT-Controlling: ein Konzept zur Operationalisierung der IT-Strategie bei Banken*. Zürich: Treuhand-Kammer.
- Schneier, B. (2004). *Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World*. Hoboken: Wiley.
- Scholz, C. (1992). Globaler Wettbewerb, technologische Dynamik und die Konsequenzen für Mitarbeitermotivation und -qualifikation. In C. Scholz, E. Staudt, & U. Steger (Hrsg.), *Die Zukunft der Arbeitsgesellschaft: Technologie und Qualifikation* (S. 155–188). Frankfurt am Main: Campus.
- Scholz, C. (1993). *Personalmanagement: Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen* (3. Aufl.). München: Vahlen.
- Scholz, C. (2000a). Personalarbeit im IT-Bereich: Erfolgskritische Aktionsfelder. *Wirtschaftsinformatik*, 42, 14–23.
- Scholz, C. (2000b). *Personalmanagement: Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen* (5. Aufl.). München: Vahlen.
- Schrey, J. (2000). Ein Wegweiser für effektive vertragliche Regelungen – Fehlende gesetzliche Regelungen erfordern Absprachen. In M. G. Bernhard, W. Lewandowski, & H. Mann (Hrsg.),

- Service-Level-Management in der IT: Die IT als Dienstleister organisieren* (S. 153–172). Düsseldorf: Symposion.
- Schröder, M. (1993). Help-Desk-System. *Wirtschaftsinformatik*, 35(3), 280–283.
- Schubert, P., & Back-Hock, A. (1996). Groupwarebasierter Help-Desk für Informatikprobleme: eine Applikation unter Lotus Notes an der Universität St. Gallen. *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, 33(189), 54–63.
- Schulz-Wolfgramm, C. (2003). Corporate Information Officer – Warum und wofür? In W. Gora, & C. Schulz-Wolfgramm (Hrsg.), *InformationsManagement: Handbuch für die Praxis* (S. 143–156). Berlin: Springer-Verlag.
- Schumann, M. (1990). Abschätzung von Nutzeffekten zwischenbetrieblicher Informationsverarbeitung. *Wirtschaftsinformatik*, 32(4), 307–319.
- Schumann, M. (1992). *Betriebliche Nutzeffekte und Strategiebeiträge der großintegrierten Informationsverarbeitung*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Schumpeter, J. A. (1950). *Capitalism, Socialism and Democracy* (3. Aufl.). New York: Harper.
- Schwabe, G. (1999). *Telekooperation für den Gemeinderat*. Habilitationsschrift, Universität Hohenheim.
- Schwarzer, B. (1994). *Prozessorientiertes Informationsmanagement in multinationalen Unternehmen: eine empirische Untersuchung in der Pharmaindustrie*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Schwarzer, B.; Zerbe, S.; Kremar, H. (1995). *Neue Organisationsformen als Untersuchungsgegenstand – Das NOF-Projekt* (Arbeitspapier 78): Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.
- Scott-Morton, M. S. (1991). *The corporation of the 1990s: information technology and organizational transformation*. New York: Oxford University Press.
- Seidler, L., Mack, M., & Bange, C. (2012). *Business Intelligence im Mittelstand 2011/2012: Status quo, Ausblick und Empfehlungen*. Würzburg: BARC-Institution.
- Sjöberg, L. (Hrsg.). (1987). *Risk and Society*. London, UK: Allen & Unwin.
- Söbbing, T. (2005). Vertragsgestaltung und Vertrags-Management zur Sicherung der Kundenzufriedenheit bei IT-Outsourcing und BPO-Projekten. In W. Köhler-Frost (Hrsg.), *Outsourcing: Schlüsselfaktoren der Kundenzufriedenheit* (S. 77–100). Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Sohn, G. (2007). Deloitte-Studie: Geschäftsführung hat die Bedeutung der Technologie erkannt, beklagt aber Kommunikationsschwächen der CIOs. Vorstände fühlen sich über IT schlecht informiert. *Computer Zeitung*, 38(20).
- Sokolovsky, Z. (1987). Projektcontrolling: Projektbegleitende Wirtschaftlichkeitskontrollen bei großen DV-Projekten. *Zeitschrift für Organisation*, 56(4), 261–268.
- Sokolovsky, Z. (1990). Produkt-Controlling in der Informationsverarbeitung. In CW-IDG-CSE (Hrsg.), *Informationssysteme Controlling: Methoden und Verfahren in der Anwendung* (S. 303–325). München: CW-Publikationen.
- Solow, R.M. (1987). We'd Better Watch Out. *New York Times (Book Review)*, 1987(36).
- Spieß, E. (2004). *Wirtschaftspsychologie: Rahmenmodell, Konzepte, Anwendungsfelder*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Staehle, W. H. (1991). *Management: Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive* (6. Aufl.). München: Vahlen.

- Staudt, H. (2003). Das CIO-Dilemma. *computerwoche*, 31, 1–3.
- Stephens, C. S., & Ledbetter, W. N. (1992). Executive or functional manager? The nature of the CIO's job. *MIS Quarterly*, 16(4), 449–467.
- Straube, M. (1972). *Zwischenbetriebliche Kooperation*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler.
- Streicher, R. et al. (1988). *Strategisch planen – managen mit dem IBM PC*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Studer, G. (1998). Risikomanagement – VAR als Risiko. *Schweizer Bank*, 13(9), 54–59.
- Sunyaev, A., Tremmel, F., Mauro, C., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2009). *A Re-Classification of IS Security Analysis Approaches*. Konferenzbeitrag AMCIS 200. Proceedings of the 15th Americas Conference on Information System, Bd. 57. San Francisco, California.
- Sward, D. (2006). *Measuring the business value of information technology: practical strategies for IT and business managers*. Hillsboro, OR: Intel Press.
- Szyperski, N. (1981). Geplante Antwort der Unternehmung auf den informations- und kommunikationstechnischen Wandel. In E. Frese, P. Schmitz, & N. Szyperski (Hrsg.), *Organisation, Planung, Informationssysteme*. Stuttgart: Poeschel.
- Szyperski, N., & Winand, U. (1980). *Grundbegriffe der Unternehmensplanung*. Stuttgart: Poeschel.
- Tagliavini, M., Moro, J., Ravarini, A., & Guimaraes, T. (2003). *Shaping CIO's competencies and activities to improve company performance: an empirical study*. Konferenzbeitrag European Conference of Information Systems (S. 1–15), Neapel, Italien.
- Talluri, S., & Narasimhan, R. (2004). A methodology for strategic sourcing. *European Journal of Operational Research*, 154(1), 236–250.
- Taudes, A., & Mild, A. (2003). Wie geht es weiter mit der IT-Industrie? Internet-Hype, Softwareplattformen und Realoptionen. In U. Hommel (Hrsg.), *Reale Optionen: Konzepte, Praxis und Perspektiven strategischer Unternehmensfinanzierung* (S. 495–514). Berlin: Springer-Verlag.
- Thomas, A. H., & Steele, R. M. (1996). *The Virtual Help Desk: Strategic Management Cent*. New York: International Thomson Computer Press.
- Timmers, P. (1998). Models for Electronic Markets. *Journal on Electronic Markets. Business*, 8(2), 3–8.
- Trigeorgis, L., & Mason, S. P. (1987). Valuing Managerial Flexibility. *Midland Corporate Finance Journal*, 5(1), 14–21.
- Tushman, M. L., & O'Reilly, C. (1996). Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review*, 3(4), 8–30.
- Uebernickel, F., Bravo-Sánchez, C., Zarnekow, R., & Brenner, W. (2006). *Eine Vorgehensmethodik für das IT-Produktengineering*. Konferenzbeitrag Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) (S. 199–210). Passau.
- Venkatraman, N. (1991). IT-Induced Business Reconfiguration. In Scott Morton, & M. S. (Hrsg.), *The Corporation of the 1990s* (S. 122–158). New York, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Vickers, M. (2000). *Commentary: Dot-Com Business Models from Mars*. http://www.businessweek.com/2000/00_36/b3697103.htm. Zugegriffen: 01.09.2013
- Victor, F., & Günther, H. (2005). *Optimiertes IT-Management mit ITIL: So steigern Sie die Leistung Ihrer IT-Organisation – Einführung, Vorgehen, Beispiele* (2. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg.

- Vock, R., Balschun, B., & Pforr, Y. (2006). *Wie entwickeln Betriebe ihr IT-Fachpersonal – und welche Möglichkeiten bieten sich dabei dem IT-Weiterbildungssystem? Kurzdarstellung eines Forschungsprojektes im Auftrag des BIBB*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).
- Vogel, M. (2007). *Geschäftsbereiche unzufrieden mit Business-Nutzen der IT-Organisation*. http://www.computerzeitung.de/themen/it-services/article.html?thes=&art=/articles/2007029/31151986_ha_CZ.html. Zugegriffen: 12.07.2007.
- Vollrath, R. (2003). Die Berücksichtigung von Handlungsfflexibilitäten bei Investitionsentscheidungen: Eine empirische Untersuchung. In U. Hommel (Hrsg.), *Reale Optionen: Konzepte, Praxis und Perspektiven strategischer Unternehmensfinanzierung* (S. 342–373). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Walter, S., & Spitta, T. (2004). Approaches to the Ex-ante Evaluation of Investments into Information Systems. *Wirtschaftsinformatik*, 46(3), 171–180.
- Walter, S. M., Böhrmann, T., & Krcmar, H. (2007). Industrialisierung der IT – Grundlagen, Merkmale und Ausprägungen eines Trends. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 43(256), 6–16.
- Ward, J., & Daniel, E. (2006). *Benefits management: delivering value from IS & IT investments*. Chichester: Wiley.
- Ward, J., & Peppard, J. (2005). *Strategic planning for information systems* (3. Aufl.). Chichester: Wiley.
- Weber, M. (2005). *BITKOM-Leitfaden Offshoring*. Berlin, Germany: BITKOM.
- Wefers, M. (2000). Strategische Unternehmensführung mit der IV-gestützten Balanced Scorecard. *Wirtschaftsinformatik*, 42(2), 123–130.
- Weill, P. (2004). Don't just lead, govern: how top-performing firms govern IT. *MIS Quarterly Executive*, 3(1), 1–17.
- Weill, P., & Ross, J. (2004). *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Weill, P., & Woodham, R. (2002). *Don't just Lead, Govern: Implementing Effective Governance*. Working Paper, Bd. 236. Cambridge: Sloan School of Management.
- Weinstein, L. (2004). Outsourced and Out of Control. *Communications of the ACM*, 47(2), 120.
- Weitzendorf, T. (2000). *Der Mehrwert von Informationstechnologie: eine empirische Studie der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Unternehmenserfolg*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Werner, T. (2001). Hat der CIO im Vorstand eine Zukunft? *Wirtschaftsinformatik*, 43(4), 409–410.
- Wigand, R., Picot, A., & Reichwald, R. (1998). *Information, Organization and Management: Expanding Markets and Corporate Boundaries* (2. Aufl.). Chichester: John Wiley & Sons.
- Wilder, C. (1989). Kodak hands processing over to IBM. *Computerworld*, 31, 1. July.
- Wilder, C. (1990). DEC, IBM play ball in Kodak deal. *Computerworld*, 15, 8. January.
- Willcocks, L. P., Fitzgerald, G., & Lacity, M. C. (1996). To Outsource IT or Not? Recent Research on Economics and Evaluation Practice. *European Journal of Information Systems*, 5, 143–160.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Fitzgerald, G. (1998). *Strategic Sourcing of Information Systems*. Chichester: Wiley.
- Windeler, A. (1999). *Unternehmungsnetzwerke: Konstitution und Strukturation*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Wirtz, B. W. (2001). *Electronic Business* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Wirtz, B. W., & Kleineicken, A. (2000). Geschäftsmodelltypologien im Internet. *WiSt*, 29(11), 628–635.
- Wischki, C. (2009). *ITIL®V2, ITIL®V3 und ISO/IEC 20000*. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- Wiseman, C. (1988). *Strategic Information Systems* (2. Aufl.). Homewood: Irwin.
- Wooten, B. (2001). *Building & Managing a World Class IT Help Desk*. Berkely: Osborne/McGraw-Hill.
- Zarnekow, R. (2007). *Produktionsmanagement von IT-Dienstleistungen*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Zarnekow, R., Brenner, W., & Pilgram, U. (2005). *Integriertes Informationsmanagement*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Zarnekow, R., Scheeg, J., & Brenner, W. (2004). Untersuchung der Lebenszykluskosten von IT-Anwendungen. *Wirtschaftsinformatik*, 46(3), 181–187.
- Zellmer, G. (1990). *Risiko-Management*. Berlin: Die Wirtschaft.
- Zerbe, S. (2000). *Globale Teams – Organisatorische und technische Gestaltung kooperativer Arrangements*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Zerdick, A., Picot, A., Schrape, K., Artopé, A., Goldhammer, K., Lange, U., Vierkant, E., López-Escobar, E., & Silverstone, R. (2001). *Die Internet-Ökonomie: Strategien für die digitale Wirtschaft (European Communication Council Report)* (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Zilahi-Szabó, M. G. (1988). *Leistungs- und Kostenrechnung für Rechenzentren*. Wiesbaden: Forkel.

Teil III
Einsatzfelder des IM

Referenzmodelle (siehe Abschn. 3.1.3) wurden auch für den Gegenstandsbereich des Informationsmanagements entwickelt. Nachfolgend werden mehrere Modelle vorgestellt, die ausschnittsweise oder ganzheitlich Prozesse des Dienstleistungsmanagements im IT-Bereich beschreiben. Diese Modelle wurden bereits als internationales Konzept entwickelt oder haben auf Grund ihrer Verbreitung inzwischen internationale Bedeutung erlangt.

Eine große Herausforderung für das IM ist die geeignete Organisation der IT-Leistungserbringung. Hierbei stellt sich neben der Frage, wer die Leistung erbringen soll, vor allem die Frage, welche Leistungsprozesse notwendig sind und wie diese gestaltet werden müssen, um die Ziele des IM zu unterstützen. IT-Referenzmodelle bieten eine systematische und transparente Zusammenstellung von IT-Managementprozessen und können damit als Basis für eine Reorganisation dienen (Becker et al. 2012, S. 10–11). In der Praxis haben sich hierfür eine Reihe von Referenzmodellen etabliert, die einen gewissen normativen Charakter aufweisen und zum Teil durch ihre praktische Anwendung empirische Bestätigung erfahren haben. Tabellen 9.1 und 9.2 geben einen Überblick über öffentliche bzw. urheberrechtlich geschützte Referenzmodelle.

In den folgenden Kapiteln werden die Information Technology Infrastructure Library (ITIL, siehe Abschn. 9.1), die Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT, siehe Abschn. 9.2) und The Open Group Architecture Framework (TOGAF, siehe Abschn. 9.3) detailliert beschreiben.

Während ITIL, COBIT und TOGAF den aktuellen Diskurs beherrschen gibt es jedoch weitere, in ausgewählten Branchen etablierte Referenzmodelle, die in den folgenden Abschnitten ebenfalls kurz beschrieben werden.

Enhanced Telecom Operations Map

Das Prozessmodell *eTOM* liegt seit 2012 im Release 12 vor. Es wird vom Telemanagement Forum, einem Zusammenschluss von Service-Providern und Softwareherstellern, entwickelt und gepflegt. Das seit 1995 in Entwicklung befindliche Modell stellt den Nachfolger der Telecom Operations Map (TOM) dar und lässt sich auf Grund des Abstraktionsgra-

Tab. 9.1 Public-Domain Referenzmodelle für serviceorientierte IT-Leistungserbringung (Quelle: In Anlehnung an Zarnekow et al. 2005, S. 54)

Modell	Entwickler	Kurzbeschreibung
ITIL	OGC	De-facto-Standard für serviceorientiertes IT-Management
MNM Service Model	Ludwig-Maximilians-Universität München	Generisches Modell zur Definition von servicebezogenen Ausdrücken, Konzepten und Strukturierungsregelungen
IT Service CMM	Vrije Universiteit	Maturity Modell für IT-Service-Management
Managerial Step-by-Step Plan (MSP)	Delft University of Technology	Schrittweiser Plan zur Gestaltung von IS-Management
eTOM	Telemanagement Forum	Prozessmodell für Service-Provider

Tab. 9.2 Non-Public-Domain Referenzmodelle für serviceorientierte IT-Leistungserbringung (Quelle: In Anlehnung an Zarnekow et al. 2005, S. 54)

Modell	Entwickler	Kurzbeschreibung
ASL	Pink Roccade	Referenzmodell für Applikationsmanagement
BIOlogic	HIT	Objektorientiertes Modell für IS-Management
HP IT Service Reference Model	HP	Auf ITIL basierendes Prozessmodell für IT-Management
IPW	Quint Wellington Redwood	ITIL-basiertes Prozessmodell für IT-Service-Management
Integrated Service Management (ISM)	KPN & BHVB	Ansatz zur Gestaltung des IT-Managements im Sinne eines Systemintegrators
IBM's IT Process Model	IBM	Auf ITIL basierendes Prozessmodell für IT-Management
Perform	Cap Gemini Ernst & Young	ITIL-basierter Management-Standard für die Lieferung von Geschäftsinformationen
Microsoft Operations Framework (MOF)	Microsoft	ITIL-basiertes und auf Microsoft-Umgebungen fokussierendes Prozessmodell für IT-Management
Standard Integrated Management Approach (SIMA)	Interprom	Ansatz zur Gestaltung von Management- und Sicherheitsaspekten für offene, multi-vendor IT-Infrastrukturen

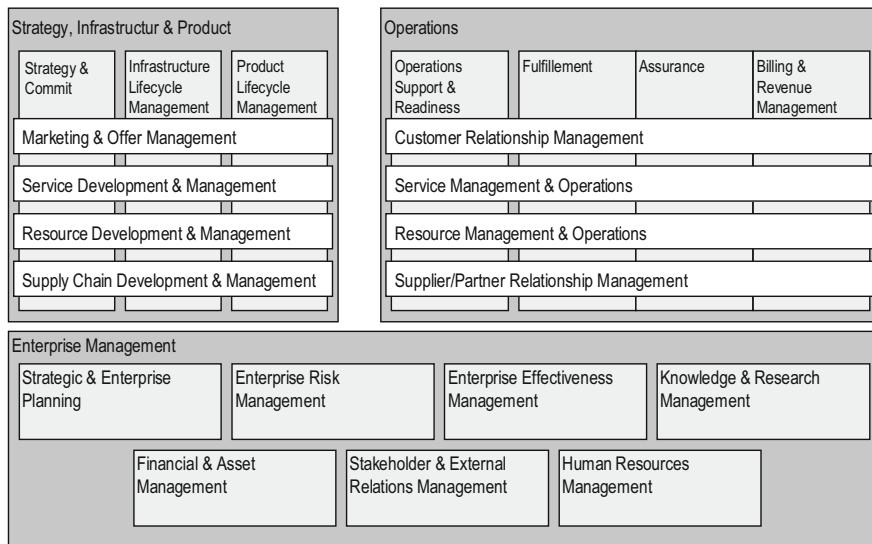


Abb. 9.1 Level 1 des eTOM-Modells (Quelle: TeleManagement Forum 2008, S. 16)

des und der ganzheitlichen Umsetzung auch auf andere Branchen übertragen. Es kann als Full Enterprise Framework bezeichneten werden, da es nicht nur eine isolierte Prozessbe trachtung zulässt, sondern auch die Zusammenhänge zwischen den Vorgängen innerhalb des eigenen Unternehmens sowie die Verbindungen zu anderen Unternehmen verdeutlicht. Das Modell ist entsprechend dem Detaillierungsgrad in die Level 0 bis 3 eingeteilt, wobei Level 0 einen sehr groben Überblick darstellt. Der Detailgrad nimmt mit steigendem Level zu und beschreibt auf Level 3 kurz Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um einen bestimmten IT-Prozess umzusetzen. Abbildung 9.1 zeigt Level 1 des eTOM-Modells, das eine Übersicht aller Prozessfelder zeigt und aus der sich die Potenziale des Konzepts erahnen lassen (TeleManagement Forum 2008, S. 14 ff.).

Es werden drei Hauptgruppen (dunkelgrau unterlegte Kästen in Abb. 9.1) von Prozessen unterschieden. Die Hauptgruppe *Operations* umfasst die betriebswirtschaftlichen Funktionen, die direkt mit der Leistungserbringung verbunden sind. Die Hauptgruppe *Strategy, Infrastructure and Product* (SIP) beinhaltet die Vorgänge, die mit der Leistungs konzeption und der Überwachung verbunden sind.

Das *Enterprise Management* beschreibt die allgemeinen Verwaltungstätigkeiten einer IT-Organisation. Diese Prozesse stehen in keinem direkten Zusammenhang zur Leistungs erbringung, stellen jedoch deren Basis dar.

In den beiden Hauptgruppen SIP und Operations werden Prozesse aus zwei verschie denen Perspektiven betrachtet: Die horizontale Prozessgruppierung erfolgt nach funktio nalen Gesichtspunkten, z. B. nach dem Funktionsbereich *Service Management & Operations*. Die vertikale Prozessgruppierung repräsentiert End-to-End Prozesse wie z. B. *Billing*

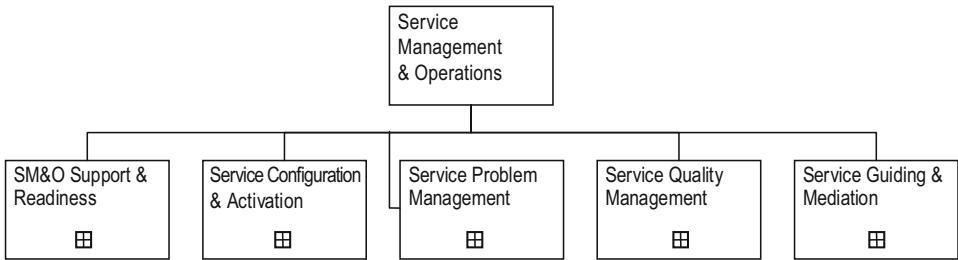


Abb. 9.2 Service Management & Operations: Dekomposition in Level 2 Prozesse (Quelle: TM Forum 2012, S. 97)

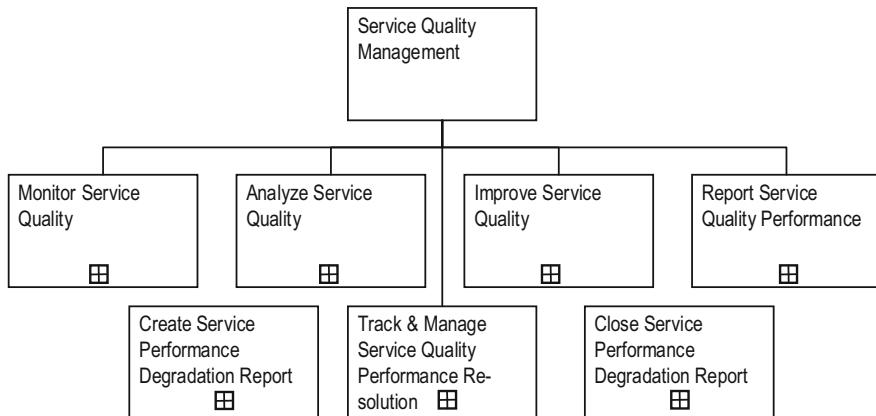


Abb. 9.3 Service Quality Management: Dekomposition in Level 3 Prozesse (Quelle: TM Forum 2012, S. 122)

& Revenue Management. Die Darstellung der vertikalen Prozessgruppierung erfolgt nach Länge der Zyklen der jeweiligen Prozesse, wobei links der Prozess mit dem längsten Zyklus steht. Die vertikalen und horizontalen Prozessgruppierungen auf Level 1 werden in die ihnen zugeordneten Level 2 bzw. Level 3 Prozesselemente herunter gebrochen. Durch diese hierarchische Dekomposition ist eine Strukturierung komplexer Sachverhalte und der dafür erforderlichen Details möglich. Für die einzelnen Prozesselemente liefert das Modell eine kurze, allgemeine Beschreibung. Abbildung 9.2 zeigt beispielhaft die Prozessgruppe *Service Management & Operations* mit den zugehörigen Prozesselementen auf Level 2.

Zu Prozesselement *Service Quality Management* aus Abb. 9.2 zeigt Abb. 9.3 die zugeordneten Prozesselemente auf Level 3.

Das Rahmenwerk eTom bietet eine übersichtliche Betrachtung aller für einen IT-Dienstleister wichtigen Prozesse. Die vertikale und horizontale Prozessgruppierung lässt sowohl eine funktionale als auch eine prozessuale Sicht einer Organisation zu, was insbesondere bei der Implementierung des Modells sehr hilfreich sein kann. Wird das

Rahmenwerk in mehreren, miteinander interagierenden Unternehmen eingesetzt, so können Schnittstellen zwischen einzelnen Arbeitsschritten der Unternehmen definiert werden.

Kritisch zu bewerten ist, dass bei diesem Modell Handlungsempfehlungen ausgelassen wurden. Auch sind keine konkreten Ziele für die Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte und Prozesse vorhanden. Dadurch fehlt ein Anhaltspunkt für die Bewertung der Qualität der einzelnen Vorgänge. Es stellt somit keine Empfehlung für die Verbesserung von Prozessen dar. Trotz seines hohen Abstraktionsgrads beinhaltet eTOM jedoch eine ganzheitliche, integrative Sicht auf eine IT-Organisation.

Münchener Network Management Service Model

Das MNM Service Model (Garschhammer et al. 2001) wurde durch das Munich Network Management (MNM) Team entwickelt. Es ist ein generisches Modell für das IT-Service Management, das typische, service-bezogene Begriffe, Konzepte und Regeln für die Strukturierung von Services umfasst. Es unterscheidet zwischen Servicenehmer, dem Kunden, und Servicegeber, dem Anbieter. Die Kundenseite wird weiter differenziert in die Rollen *Customer* und *User*, die Anbieterseite nimmt die Rolle des *Providers* an. Das Modell besteht zudem aus zwei wesentlichen Sichten: Die Service View betrachtet den Service, ohne auf Details in der Realisierung einzugehen. Die Realization View hingegen betrachtet die Umsetzung des Services im Detail.

Die in Abb. 9.4 aufgeführte Service View ermöglicht eine einheitliche Sicht auf einen Service aus Sicht des Kunden und des Anbieters. Der seitenunabhängige Teil dieser Sicht

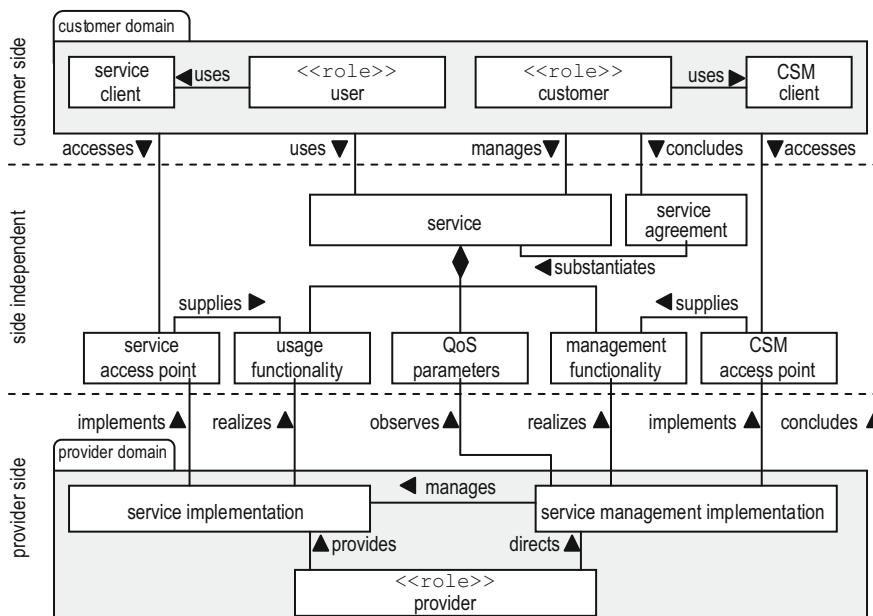


Abb. 9.4 Service View (Quelle: Garschhammer et al. 2001, S. 5)

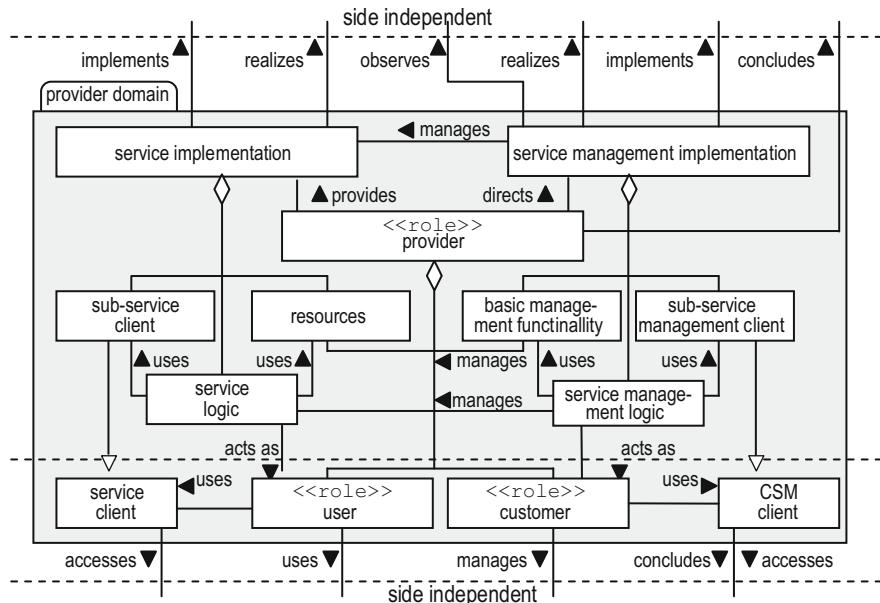


Abb. 9.5 Realization View (Quelle: Garschhammer et al. 2001, S. 6)

beschreibt den Service selbst. Dieser besteht aus Funktionalitäten für die Nutzung und das Management des Services, sowie aus Vereinbarungen zur Servicequalität. Der Zugriff auf den Service erfolgt über Zugriffspunkte für die Nutzung sowie das Management des Services.

Die in Abb. 9.5 gezeigte Realization View beschreibt die Implementierung des Services aus Sicht des Anbieters und das zugehörige Service Management.

Ein Service oder Teile eines Services können durch den Anbieter selbst erstellt oder von anderen Lieferanten beschafft werden, so dass sich komplexe Lieferketten ergeben können. Die Realization View unterstützt diesen Sachverhalt, indem zum einen interne Ressourcen für die Umsetzung des Services verwendet werden können, oder hierfür externe Services von Lieferanten genutzt werden. Bei der Nutzung von externen Services schlüpft der Anbieter selbst in die Rollen *User* und *Customer* der Leistungsnehmerseite.

Das MNM Service Model ist wesentlich generischer als die beiden zuvor vorgestellten Referenzmodelle. Sein Fokus liegt auf der Modellierung von Services und der Analyse von Anforderungen, die an ein angemessenes Service Management gestellt werden. Es unterstützt hierbei vor allem in der Analyse, der Identifikation und der Strukturierung von erforderlichen Akteuren der Service Erbringung sowie den zugehörigen unternehmensinternen und -übergreifenden Beziehungen zwischen diesen Akteuren.

Überblick über ITIL, TOGAF und COBIT

Im Folgenden wird ein Überblick über die Referenzmodelle ITIL, TOGAF und COBIT gegeben und es wird beschreiben inwieweit sich diese voneinander abgrenzen bzw. einander ergänzen.

Aktuell stellt ITIL den De-facto-Standard für serviceorientiertes IT-Management dar. ITIL ist ein Best Practice Framework für die Definition und den Betrieb von IT-Prozessen und liegt seit 2007 in der Version V3 vor.

Ein weiteres Referenzmodell stellt TOGAF, das *The Open Group Architecture Framework* dar, welches in der Version 9 (seit 2009) einen umfassenden Ansatz für den Entwurf, die Planung, Implementierung und Wartung von Unternehmensarchitekturen darstellt.

TOGAF und ITIL verfolgen einen Prozessansatz, unterscheiden sich dabei aber anhand der Perspektive. Während TOGAF seinen Fokus auf die Unternehmensarchitektur legt, konzentriert sich ITIL auf das Service Management. Dabei ergänzen sich beide Rahmenwerke und beziehen sich in ihren aktuellsten Fassungen aufeinander. So verweist ITIL beispielsweise auf Architekturkonzepte, welche u. a. in TOGAF beschrieben sind. Abbildung 9.6 gibt einen Überblick über den Anwendungsbereich beider Rahmenwerke.

COBIT ist ein Governance-Referenzmodell, welches Unternehmen bei Entwicklung, Implementierung, Verbesserung und Überwachung der IT-Governance unterstützt. Einen Vergleich zwischen COBIT und ITIL liefert Abb. 9.7. Während ITIL auf die Infrastruktur fokussiert ist, stellt COBIT die Beziehung zur Unternehmensstrategie und zur Corporate Governance her (Johannsen und Goeken 2011, S. 255).

COBIT adressiert die Bereiche Governance, Planung, Implementierung, Betrieb und Überwachung. Die Prozesse aus den Bereichen Implementierung und Betrieb werden zum Großteil auch durch ITIL abgedeckt (ISACA 2012a, S. 60). Überlappungen zwischen COBIT und TOGAF existieren auf den Ebenen der Planung und Implementierung (ISACA 2012a, S. 61). Abbildung 9.8 gibt einen Überblick über die Überlappungen von COBIT mit ITIL und TOGAF. Diese stellt die Sicht der Herausgeber von COBIT dar.

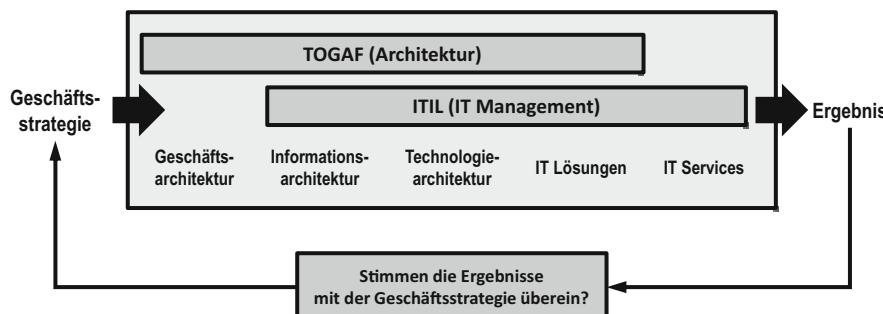


Abb. 9.6 Anwendungsbereich von ITIL und TOGAF (Quelle: In Anlehnung an van Sante und Ermers 2009, S. 9)

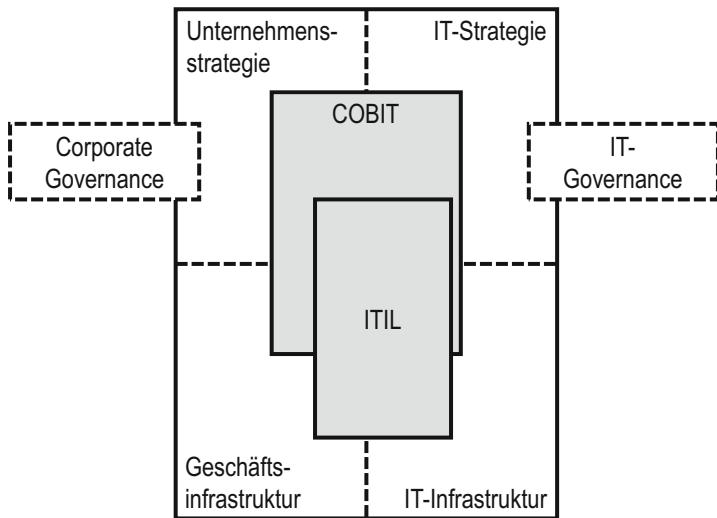
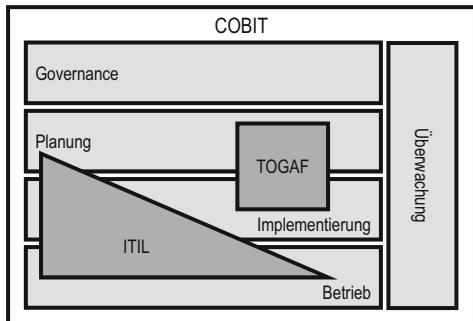


Abb. 9.7 Einordnung und Vergleich von COBIT und ITIL (Quelle: In Anlehnung an Johannsen und Goeken 2011, S. 256)

Abb. 9.8 Überlappung von COBIT mit ITIL und TOGAF (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 61)



9.1 ITIL

Die *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) ist ein Referenzmodell für das Management von (internen) IT-Dienstleistungen im Unternehmen. Das Modell liegt aktuell in der dritten Version (ITIL V3) vor. Unter dem Namen ITIL® 2011 Edition wurde zuletzt eine überarbeitete Ausgabe dieser Version veröffentlicht. ITIL definiert und beschreibt sogenannte „Best Practices“ für zentrale Prozesse der Entwicklung und Bereitstellung von IT-Diensten und Systemen. Es wurde ursprünglich von der *Central Computing and Telecommunications Agency* (CCTA) entwickelt, einer Regierungsbehörde in Großbritannien. Die Motivation für die Entwicklung von ITIL war die Definition eines Standards, den ~~verschiedenste~~ verschiedene Behörden für die Gestaltung von Managementprozessen für ~~ihre~~ IT-Systemlandschaften heranziehen konnten. Da ITIL mittlerweile weit verbreitet

Tab. 9.3 Entwicklungsgeschichte der ITIL (Quelle: Eigene Darstellung)

Zeitraum	Entwicklung
Mitte 1980er	Britische CCTA erhält den Auftrag, ein Framework für die effiziente und kostengünstige Nutzung von IT zu entwickeln
1989	Publikation des ersten ITIL-Buchs (von insgesamt rund 40 Büchern der „Version 1“)
1991	„IT Service Management Forum“ (itSMF) als britische Vereinigung gegründet
1993	Gründung des itSMF in den Niederlanden
Frühe 1990er	Breite Nutzung der ITIL in Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung beginnt in Europa
1999	Erstes von insgesamt 9 Büchern der ITIL Version 2 (ITIL V2) wird publiziert
2000	Erste Ausgabe des Britischen Standards BS 15000 erscheint
2001	Gründung des itSMF in Deutschland
2002	Neuauflage der BS 15000-Norm (Parts 1 und 2)
2004–2007	ITIL-Refresh-Projekt wird aufgesetzt und durchgeführt
2005	Erste Ausgabe der ISO/IEC 20000 erscheint auf Basis des BS 15000
2007	Die ITIL Version 3 erscheint (5 Bücher)
2011–2012	Aktualisierte Ausgabe der ISO/IEC 20000 Normenfamilie
2011	Update der ITIL Version 3 erscheint als „ITIL® 2011 Edition“
2012	Verkauf der ITIL an ein Joint Venture bestehend aus dem britischen Schulungsunternehmen CAPITA (51 %) und dem Cabinet Office der Britischen Regierung (49 %) zum Jahresende angekündigt (The Cabinet Office 2013)

ist, wurde mit dem *IT Service Management Forum* (itSMF) ein Gremium gebildet, über das auch Nutzer aus Unternehmen und anderen Organisationen außerhalb der britischen Regierung Einfluss auf die Entwicklung von ITIL nehmen können. Die Herausgeberschaft liegt jedoch weiterhin bei der britischen Verwaltung: ab 2001 ist die CCTA im *Office of Government Commerce (OGC)* der Britischen Regierung aufgegangen und die ITIL-Publikationen wurden nachfolgend unter dem Label „OGC“ herausgegeben und vom *The Stationery Office (TSO)* publiziert.¹

In Tab. 9.3 ist die Entwicklung der ITIL in den fast 30 Jahren seit den ersten Aktivitäten innerhalb der britischen Behörden bis hin zur weltweiten Nutzung und der schrittweisen Ausbreitung der ITIL über UK, Niederlande und Europa aufgezeigt.

In fast 30 Jahren seit den ersten Aktivitäten innerhalb der britischen Behörden hat sich die ITIL schrittweise über UK, die Niederlande und Europa in der ganzen Welt ausgebreitet. Die ITIL ist Basis für viele unternehmensinterne IT-Betriebsprozesse und daher auch

¹ Ältere ITIL-Publikationen („ITIL Version 1“ bzw. „Back Catalogue“) wurden teilweise noch unter dem früheren Namen des TSO als Publikation des HMSO (Her Majesty's Stationery Office) veröffentlicht. Mittlerweile ist das TSO Teil der Williams Lea Group (The Stationery Office 2012). Das OGC ist währenddessen im „Cabinet Office“ der Britischen Regierung aufgegangen (OGC 2012).

Grundlage für IT-Ausschreibungen. Ebenso dienen die darin beschriebenen Abläufe als Grundlage für Workflows in Service- und Systemmanagement-Lösungen.

Auf Basis der ITIL-Publikationen selbst können die darin beschriebenen IT-Service-management-Prozesse jedoch nicht zertifiziert werden – Unternehmen können aber die anhand der ITIL-Beschreibungen gestalteten Prozesse nutzen, um sich nach der ITIL-basierten internationalen Norm *ISO/IEC 20000 Information Technology – Service Management* zertifizieren zu lassen (siehe auch Abschn. 8.5). Daneben gibt es seit der Einführung der ITIL V2 die Möglichkeit einer mehrstufigen Personenzertifizierung, mit der die vorhandenen ITIL-Kenntnisse anhand formeller Qualifikationslevels nachgewiesen werden können.

Die ersten ITIL-Bücher wurden bereits in den 1980er Jahren entwickelt. Diese ITIL-Bibliothek („Library“) bestand aus ca. 40 voneinander unabhängigen Publikationen, in denen jeweils ein IT-Prozess beschrieben war. Die Prozesse sind dabei auf einem so abstrakten Level dargestellt, dass sie Hardware- (z. B. IBM vs. SUN), plattform- (z. B.: Windows vs. Linux), branchen- und technologieübergreifend (Host- vs. Client-/Server-Welt) angewandt werden können. Die ursprüngliche Version wurde nach einer Überarbeitung als ITIL V2 auf nur noch neun Bücher zu acht Kernbereichen zusammengefasst. Neben den beiden Kernpublikation „Service Support“ (OGC 2002c) und „Service Delivery“ (OGC 2001) wurden in der ITIL V2 zusätzlich „Security Management“ (OGC 1999), „Application Management“ (OGC 2002a), „ICT Infrastructure Management“ (OGC 2002a), „Software Asset Management“ (OGC 2003), verschiedene Aspekte der „Business Perspective“ (OGC 2004, 2005) sowie „Planning to Implement Service Management“ (OGC 2002b) beschrieben. Zusätzlich gibt es mit dem „ITIL Back Catalogue“ eine Sammlung spezieller Themen, die nicht mit in die ITIL V3 übernommen wurden; beispielsweise die Beschreibung wie die ITIL in kleineren IT-Einheiten umgesetzt werden kann (CCTA 1998). Die ITIL V2 hat sich erstmals international durchgesetzt und nach ITIL V2 strukturierte Prozesse werden auch heute noch in zahlreichen Unternehmen eingesetzt. Seit 2007 liegt ITIL in der Version 3, seit 2011 in der überarbeiteten Version ITIL® 2011 Edition vor, in der die Inhalte neu angeordnet wurden. ITIL® umfasst nun fünf aufeinander abgestimmte Bücher, die den gesamten Lebenszyklus von IT-Services abdecken sollen (vgl. Abb. 9.9).

Mit der ITIL V3 rückt der Lebenszyklus von IT-Dienstleistungen in den Mittelpunkt der Betrachtung. Dabei werden die zyklisch verlaufenden Phasen Service Design, Service Transition und Service Operation in Verbindung mit dem Kunden, seiner Strategie und der stetigen Verbesserung zu einem zusammenhängenden Gesamtkonzept verbunden (The IT Service Management Forum 2007). Jedes der fünf Bücher deckt eine Phase im Servicelebenszyklus ab. Dieser umfasst die Analyse und Identifikation von Geschäftsanforderungen (Service Strategy), den Entwurf von IT-Services (Service Design), die Evaluierung, den Test und die Inbetriebnahme von IT-Services (Service Transition), die eigentliche Erbringung von IT-Services (Service Operation) sowie deren kontinuierliche Verbesserung (Continual Service Improvement). Abbildung 9.10 zeigt die Phasen im Lebenszyklus von IT-Services sowie deren Verknüpfungen und Teilergebnisse ausgehend von einer Veränderung der Anforderungen des Kunden.

Abb. 9.9 Überblick über den Lebenszyklus von IT-Services nach ITIL V3 (Quelle: In Anlehnung an OGC 2007c, S. 8)

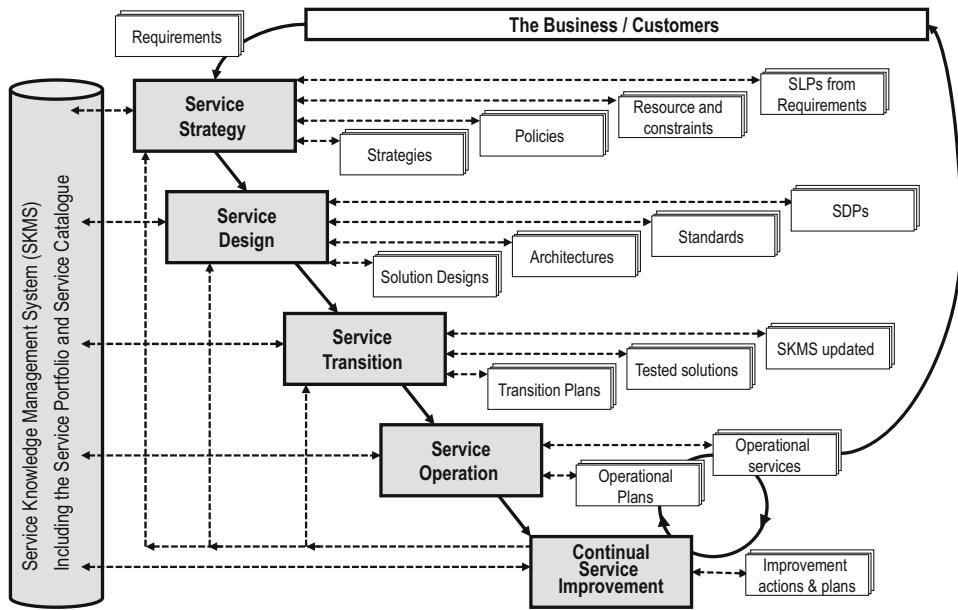
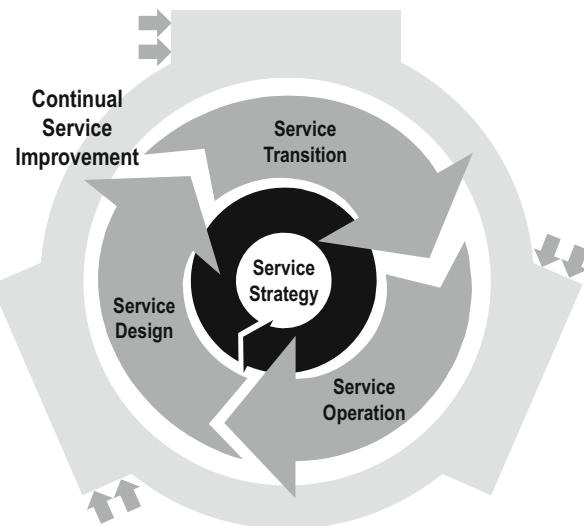


Abb. 9.10 Verbindungen und Teilergebnisse der Phasen im Servicelebenszyklus (Quelle: In Anlehnung an The IT Service Management Forum 2007, S. 11)

Das Buch *Service Strategy* (OGC 2007c) enthält grundlegende Leitlinien für das Design, die Entwicklung und die Implementierung eines IT-Servicemanagements. Dies umfasst unter anderem die Identifikation von Märkten, Kunden und Services sowie die Implementierung einer Service Strategie über den gesamten Servicelebenszyklus. Neben solchen, einführenden Beschreibungen sind in dem Buch die drei Planungs- und Steuerungsprozesse: Financial Management, Service Portfolio Management und Demand Management enthalten.

Das Buch *Service Design* (OGC 2007a) enthält Leitlinien für den Entwurf von geeigneten und innovativen IT-Services, um die Geschäftsanforderungen zu erfüllen. Dies umfasst die Architektur, Prozesse und Richtlinien sowie eine Dokumentation von IT-Services. Der entworfene IT-Service wird als Service Design Package (SDP) in die Phase Service Transition übergeben. Die wesentlichen Steuerungsprozesse in der Service Design Phase sind: Service Catalogue Management, Service Level Management, Capacity Management, Availability Management, IT-Service Continuity Management, Information Security Management und Supplier Management. Zusätzlich zu den Prozessen beschreiben die Autoren in diesem Buch Entwurfs-Kompetenzen wie Requirements Engineering, Data and Information Management und Application Management.

Das Buch *Service Transition* (OGC 2007a) befasst sich mit der Überführung der definierten und entworfenen IT-Services in die operative Nutzung. Dies umfasst die Zusammenstellung, die Implementierung, das Testen und die Inbetriebnahme von IT-Services, entsprechend den Geschäftsanforderungen. Das Ausfall- oder Unterbrechungsrisiko im operativen Betrieb soll hierbei minimiert werden. Die wesentlichen Prozesse der Service Transition Phase sind: Transition Planning and Support, Change Management, Service Asset and Configuration Management, Release and Deployment Management, Service Validation and Testing, Evaluation, sowie Knowledge Management.

Das Buch *Service Operation* (OGC 2007d) bietet Hilfestellung für die effiziente und effektive Erbringung von IT-Services, entsprechend der definierten Anforderungen an den IT-Service. Die wesentlichen Elemente der Phase Service Operation sind die Support-Prozesse: Event Management, Incident Management, Request Fulfillment, Problem Management und Access Management. Als Ergänzung zu den Prozessen werden in diesem Buch typische IT-Betriebsaktivitäten, wie Monitoring and Control, IT Operations, Mainframe Management, Server Management and Support, Network Management, Storage and Archive, Database Administration, Directory Services Management, Desktop Support, Middleware Management, Internet/Web Management oder Facilities and Data Centre Management beschrieben.

Das Buch *Continual Service Improvement* (OGC 2007b) unterstützt die kontinuierliche Evaluierung und Verbesserung der Servicequalität des Servicelebenszyklus sowie der zu Grunde liegenden Prozesse. Die wesentlichen Prozesse dieser Phase umfassen den 7-Step Improvement Prozess, Service Reporting und Service Measurement sowie Aspekte der kontinuierlichen Service-Verbesserung.

Die IT Infrastructure Library ist nach fast 30 Jahren Nutzung und Weiterentwicklung weltweit verbreitet und ist das in Umfragen mit Abstand am häufigsten genannte Referenz-

modell für IT-Prozesse (ITGI 2008, S. 36). Sie hat sich auf Grund ihrer praxiserprobten, konkreten und dennoch allgemeingültigen, übertragbaren Prozesse als De-Facto-Standard für das *IT-Servicemanagement* etabliert. Viele grundlegende Konzepte im IT-Betrieb, wie z. B. die Funktion eines mehrstufigen Help- bzw. Service-Desk als zentraler Ansprechpartner für die IT-Nutzer oder die Trennung zwischen der eher kurzfristigen Störungsbe seitigung im Incident Management und der grundlegenderen Analyse durch das Problem Management haben mit der ITIL weitgehende Verbreitung gefunden. Zusätzlich kann ein so weit verbreitetes Framework wie ITIL dazu dienen die Kommunikation innerhalb und zwischen Organisation zu normieren, indem sie zur Normierung und Abgrenzung wichtiger Begrifflichkeiten dient. Damit besteht in Gesprächen und Verhandlungen Klarheit über Begriffe und Prozesse, falls man sich im Vorfeld auf ITIL als gemeinsame Basis geeinigt hat.

Aufgrund ihrer hohen Verbreitung gibt es im Umfeld der ITIL große Mengen an Sekundärliteratur zu den eigentlichen ITIL-Büchern, zahlreiche Verbände, Organisation, Konferenzen, Planspiele sowie Software-Lösungen, welche die Implementierung der ITIL unterstützen oder teilweise automatisieren. Bei der Weiterentwicklung neuer Versionen der ITIL sind mittlerweile nicht nur das OGC bzw. das itSMF aktiv – in den Gremien und außerhalb dieser sind Hersteller von IT-Betriebs-Lösungen, Unternehmens-Berater, Schulungsunternehmen und Zertifizierungsinstitutionen beteiligt, die ihren Einfluss geltend machen. Im engeren Sinn werden mit der ITIL zwar immer noch die grundsätzlich frei käuflichen Bücher verbunden – die Nutzung des Begriffs „ITIL“ als Label für Schulungen, Zertifizierungen, Softwarelösungen, Verfahren, Veranstaltungen, usw. geht jedoch weit darüber hinaus. Auch stellt sich insbesondere vor dem Hintergrund des aufkommenden Cloud Computings die Frage, ob die aktuelle Fassung der ITIL ausreichend auf die Erfordernisse dieser neuen IT-Bereitstellungsmethode eingeht (Heininger et al. 2012).

Während die nachfolgend beschriebenen CobiT (vgl. Abschn. 9.2) einen eher ergebnisorientierten Kontrollfokus aufweisen, wird in der ITIL vor allem der Weg beschrieben, wie ein bestimmtes Ergebnis erreicht werden soll. Damit bleibt die ITIL trotz ihres beachtlichen Umfangs von rund 1400 Druckseiten allgemeingültiger und weniger spezifisch als andere, weitaus kürzer beschriebene Referenzmodelle für IT-Prozesse. Die vergleichsweise geringe Strukturierung und Konsistenz innerhalb der ITIL lässt viel Interpretationsspielraum, wenn die darin beschriebenen Prozesse in der Praxis implementiert werden sollen. So haben die Autoren der ITIL beispielsweise in den Prozessbeschreibungen auf eine konsequente Zuordnung von Aufgaben zu verantwortlichen Rollen verzichtet, obwohl in der ITIL V3 nach rund 30 Jahren IT-Servicemanagement aus Basis von ITIL immer noch davon ausgegangen wird, dass die Implementierung der Prozesse „auf der grünen Wiese“ erfolgt. Viele Anzeichen sprechen dafür, dass im Bereich der ITIL eine zunehmende Kommerzialisierung zur beobachtet ist. Aspekte, die in der ITIL V2 oder dem „Back Catalogue“ deutlich spezifischer formuliert waren, sind in der ITIL V3 bereits deutlich oberflächlicher ausgeführt – möglicherweise auch, um den an der Überarbeitung der Bücher beteiligten Beratern und Softwareherstellern genügend Raum für deren Geschäft mit der individuellen Implementierung der ITIL bei ihren Kunden zu lassen. Die Restrukturie-

rung von grundsätzlich parallel ablaufenden IT-Betriebs-Prozessen in das Konstrukt eines komplexen, erklärungsbedürftigen Servicelebenszyklus (ITIL V3), deutlich ausgeweitete Trainingspläne und Zertifizierungsstufen für die ITIL-Personenzertifizierung deuten auf eine zunehmende Bedeutung von marktwirtschaftlichen Überlegungen in der ITIL-Community hin. Zunehmend kürzere Releasezyklen bei der Veröffentlichung der ITIL-Versionen („ITIL® 2011 Edition“) und ein Set an vergleichsweise teuren Publikationen, führen zudem dazu, dass viele Unternehmen, Lehreinrichtungen, usw. die Investitionen scheuen und i. d. R. kein Zugriff auf die Bücher als grundlegende Diskussionsbasis besteht. In der Folge kommt es bei der Anwendung der ITIL immer wieder zu Diskussionen über die darin enthaltenen Inhalte obwohl wahrscheinlich nur die wenigsten Diskutanten je Zugriff auf die eigentlichen Bücher hatten und in den meisten Fällen die Inhalte nur aus der Darstellung Dritter (externe Berater, Schulungen, Sekundärliteratur, Abläufe in Software-Systemen) bekannt sind.

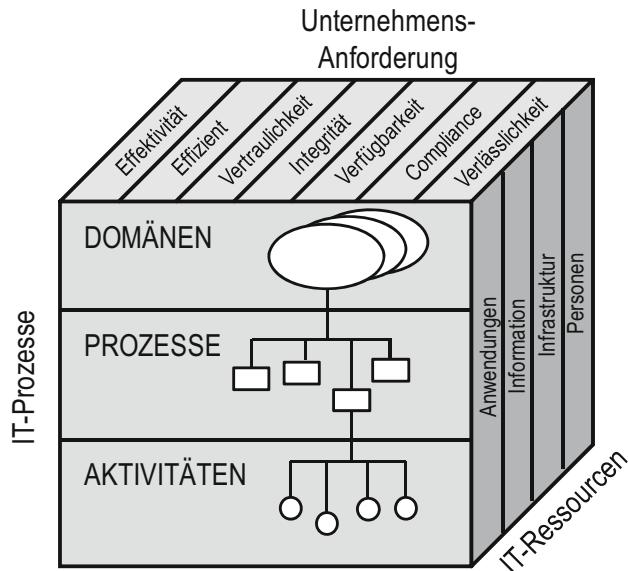
9.2 COBIT

Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT) ist ein IT-Governance-Referenzmodell, welches unabhängig von Branche und Unternehmensgröße eingesetzt werden kann und allgemeine sowie internationale anerkannte Grundsätze und Ziele für die Informationstechnologie definiert (Johannsen und Goeken 2011, S. 42). COBIT wurde 1996 von der Information Systems Audit and Control Association (ISACA) eingeführt und wird seit dem Jahr 2000 in Zusammenarbeit mit dem IT Governance Institute (ITGI), einer Schwesterorganisation der ISACA, weiterentwickelt. Die erste Version legte den Schwerpunkt auf Kontrollziele (Control Objectives) mit dem Ziel Aspekte der Wirtschaftsprüfung (Audits) in den Mittelpunkt zu stellen. Seitdem wurde COBIT um Methoden des IT-Managements kontinuierlich ergänzt und liegt seit 2012 in der fünften Version vor (Tab. 9.4). Der Schwerpunkt hat sich von einem prüfungsorientierten Kontrollsystem hin zu einem IT-Governance-Referenzmodell entwickelt (Johannsen und Goeken 2011, S. 48).

COBIT erfährt eine zunehmende Verbreitung als Referenzmodell für die Gestaltung der IT-Governance. Die Reichweite und Ziele des Modells werden anhand des COBIT-Würfels deutlich, der in vielen Publikationen zu finden ist. Dieser beschreibt die IT-Prozesse, IT-Ressourcen und Informationskriterien (vgl. Abb. 9.11). IT-Ressourcen (Anwendungen, Informationen, Infrastruktur und Personal) dienen als Input für IT-Prozesse, um IT-Ziele zu erreichen, welche in der Regel von Unternehmensanforderungen abgeleitet sind. Dabei ist zu erkennen, dass in IT-Prozessen bestimmte Aktivitäten, wie z. B. die Erstellung eines strategischen Plans oder die Konfiguration von Infrastrukturelementen, ausgeführt werden. Die IT-Prozesse werden in Kontrollbereichen oder Domänen zusammengefasst.

Tab. 9.4 Entwicklungsgeschichte von COBIT (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012b)

Zeitraum	Entwicklung
1996	COBIT wurde vom internationalen Prüferverband Information Systems Audit and Control Association (ISACA, vormals ISACF) und dem IT Governance Institute (ITGI) veröffentlicht.
1998	Die überarbeitete und erweiterte zweite Version wurde mit dem Schwerpunkt Control veröffentlicht.
2000	Die dritte Auflage wurde veröffentlicht, die vor allem um Aspekte des IT-Managements durch sogenannte „Management Guidelines“ erweitert wurde. Diese ermöglichen es dem Management, den Status und die Effektivität der IT-Prozesse zu überwachen und zu bewerten.
2005/2007	In den COBIT Versionen 4.0/4.1 wurde eine Verschlankung und Reduzierung der Kontrollelemente, die sogenannten „Application Controls“, umgesetzt und eine explizite Integration von IT-Governance-Aspekten eingeführt.
2012	Die fünfte Version wurde mit dem Ziel eingeführt, die IT Governance in die Unternehmens Governance zu integrieren.

Abb. 9.11 COBIT Würfel
(Quelle: In Anlehnung an ISACA 2007)

9.2.1 Zielsetzung

COBIT ist ein Rahmenwerk, das Unternehmen bei der Entwicklung einer klaren IT-Strategie sowie bei der Umsetzung bewährter Praktiken und Vorgehensweisen für das IT-Management unterstützt. Allgemein ist das Ziel von COBIT, den Mehrwert, den die IT für das Unternehmen erzielen kann, zu erhöhen und die Compliance im Unternehmen zu verwalten (IT Governance Institute 2008, S. 17).

Ein Einsatz dieses Rahmenwerks ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Unternehmen umfangreichen Änderungen unterliegen. Solche Änderungen können der Zukauf weiterer Unternehmen, die Auslagerung bislang intern erbrachter IT-Leistungen oder ein Strategiewechsel der Unternehmensführung sein. Diese können eine grundlegende Neugestaltung des IT-Governance-Konzepts erfordern, da kleine Änderungen an den Strukturen meistens nicht ausreichend sind (Johannsen und Goeken 2011, S. 300).

Die aktuell fünfte Version wird von ISACA folgendermaßen beschrieben:

COBIT 5 stellt ein umfassendes Rahmenwerk bereit, das Unternehmen dabei unterstützt, ihre Ziele im Rahmen der Governance und des Managements der Unternehmens-IT zu erreichen. Kurzum: COBIT 5 hilft Unternehmen, einen optimalen IT-Wert zu generieren, indem sie für ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen der Nutzenrealisierung, der Optimierung von Risiko (auf verschiedenen Ebenen) und der Nutzung von Ressourcen sorgen. (ISACA 2012a, S. 15).

In diesem Rahmenwerk wird sowohl die Governance als auch das Management der Unternehmens-IT betrachtet. Daraus resultiert, dass die IT verstärkt darauf abzielen muss, Mehrwert für das Unternehmen zu generieren. Um dies zu erreichen, wird eine übergreifende Steuerung aus strategischer Sicht eingeführt. Da im Allgemeinen jedes Unternehmen das Ziel verfolgt, Mehrwert für ihre Anspruchsgruppen zu generieren, bilden die Interessen der Anspruchsgruppen die Ausgangsbasis für die COBIT 5 Zielvorgaben und somit für die Unternehmensstrategie (ISACA 2012a, S. 15).

9.2.2 COBIT 5 Komponenten

In der aktuell fünften Version von COBIT wurden einige der abstrakten Konzepte der früheren Standards vom COBIT Würfel, über die Informationskriterien bis zu den generischen Prozesszielen (Process Controls, Application Controls) entfernt. Stattdessen werden nun fünf Prinzipien definiert, die zur Umsetzung eines effektiven Governance und Managements der Unternehmens-IT benötigt werden. Diese basieren auf sieben Kategorien von Enablers, die Einflussfaktoren auf ein erfolgreiches Governance und Management der Unternehmens-IT beschreiben. COBIT stellt zudem ein Prozessmodell zur Verfügung, welches alle üblicherweise in der IT vorzufindenden Aktivitäten integriert, und soll nicht nur für IT-Manager, sondern insbesondere auch für Manager aus anderen Unternehmensbereichen verständlich sein. Es stellt Good Practices mit Hilfe eines Domänen- und Prozess-Frameworks bereit. Dieses beschreibt eine Reihe von Governance- und Management-Prozessen, um die Geschäftsziele mit den IT-Zielen eng abzustimmen. Zur Evaluierung und zur Bewertung der Prozessreifegrade eines Unternehmens wurde ein an ISO/IEC 15504 angelehnter Prozess integriert, der es ermöglicht die von COBIT 5 definierten Prozesse standardisiert zertifizieren zu lassen. Zudem kann mithilfe der Prozessreifegrade die Effektivität der Prozesse bewertet werden. Ergänzend wurde COBIT mit dem ISO/IEC 38500 Referenzmodell abgestimmt, das darauf abzielt der oberen Führungsebene sowie den Entscheidungsträgern eine effiziente, effektive und rechtskonforme

Nutzung der IT zu ermöglichen (ISACA 2012a, S. 17 f). Die Basispublikationen bestehen aus der allgemeinen Beschreibung des COBIT 5 Rahmenwerks sowie aus zusätzlichen Handbüchern, die beispielweise auf die Einführung von COBIT 5 eingehen. Diese Publikationen werden unter www.isaca.org/cobit zur Verfügung gestellt. Auch eine deutsche Übersetzung ist hier verfügbar.

9.2.3 COBIT 5 Prinzipien

In diesem Abschnitt werden die fünf Prinzipien erläutert, die für die Governance und das Management der Unternehmens-IT definiert wurden (vgl. Abb. 9.12).

9.2.3.1 Erfüllung der Anforderungen der Anspruchsgruppen

Damit Wertschöpfung für die Anspruchsgruppen erzielt werden kann, müssen Unternehmen effizient und risikobewusst vorgehen. COBIT definiert die Prozesse, die zum Erzielen von Mehrwert durch den Einsatz von IT benötigt werden. Zur Überführung der Ziele und Bedürfnisse der Anspruchsgruppen eines Unternehmens in eine ausführbare Strategie wird von COBIT 5 eine hierarchische Zielkaskade definiert (vgl. Abb. 9.13). Einflussfaktoren wie beispielsweise Technologieentwicklungen oder regulatorische Änderungen beeinflussen die Bedürfnisse und Ziele der Anspruchsgruppen. Die Zielkaskade leitet daraus schrittweise Unternehmensziele, IT-bezogene Ziele und Enabler-Ziele ab. COBIT 5 hat hierfür 17 generische Unternehmensziele und 17 IT-bezogene Ziele vordefiniert. Diese

Abb. 9.12 COBIT 5-Prinzipien (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 15)

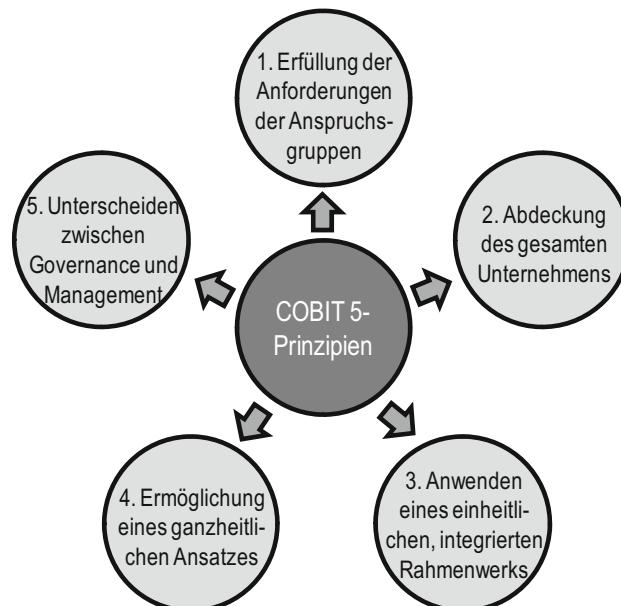
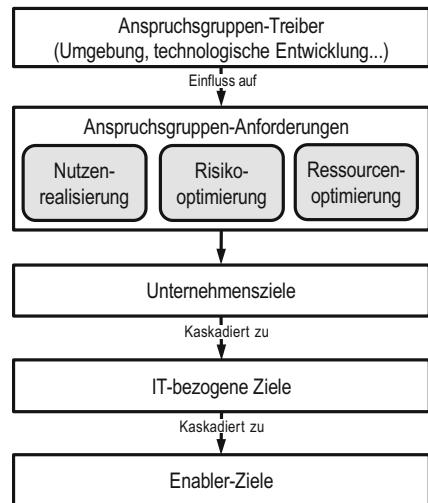


Abb. 9.13 COBIT 5-Zielkaskade (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 20)



Ziele werden in den Balanced Scorecard-Dimensionen „finanzielle Ziele“, „kundenorientierte Ziele“, „interne Ziele“ und „Ziele für das Lernen und Wachsen“ organisiert. Die Enabler-Ziele werden in Abschn. 9.2.3.4 näher erläutert. Durch dieses Vorgehen, werden auf jeder Ebene des Unternehmens spezifische Ziele definiert, die es ermöglichen die Geschäftsziele mit den IT-Zielen in Einklang zu bringen. Diese IT-Ziele werden anschließend zur effizienten Umsetzung spezifischen Prozessen, Aktivitäten und Messkriterien zugeordnet (ISACA 2012a, S. 19 ff).

9.2.3.2 Abdeckung des gesamten Unternehmens

Zur Umsetzung der IT-Governance in Unternehmen war die vierte Version von COBIT bereits ein anerkanntes Rahmenwerk. In dieser Version stand jedoch ausschließlich IT-Governance im Fokus. In COBIT 5 wird diese Sichtweise erweitert und die IT-Governance in die Unternehmens-Governance integriert. Daher nennt sich die COBIT 5 Version auch Governance der Unternehmens-IT bzw. Governance of Enterprise IT (GEIT). Dadurch wird das Ziel verfolgt, COBIT 5 in jedes bestehende Unternehmens-Governance-System zu integrieren. Alle internen als auch externen Dienste werden hierbei berücksichtigt, unabhängig davon, ob es sich um IT-Dienste oder Geschäftsprozesse handelt (ISACA 2012a, S. 25 ff).

9.2.3.3 Anwenden eines einheitlichen und integrierten Rahmenwerks

Ziel von COBIT 5 ist es, ein umfassendes Rahmenwerk zur Steuerung der Unternehmens-IT zur Verfügung zu stellen. Rahmenwerke, die von ISACA entwickelt wurden um spezifische IT-Aktivitäten zu steuern, wurden daher in COBIT 5 integriert. Darunter ist beispielhaft das Val IT Referenzmodell aufzuführen, das sich mit der Messung, Überwachung und Optimierung von geschäftlichen Wertbeiträgen von IT-Investitionen beschäftigt (Jo-

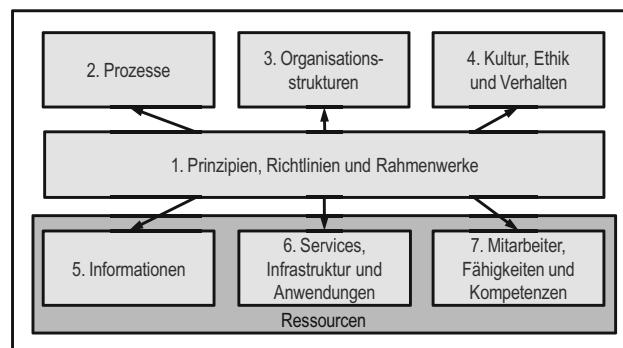
hannsen und Goeken 2011, S. 143). Weiterhin wurden die ISACA Referenzmodelle COBIT 4.1, Risk IT, Business Model for Information Security (BMIS) und ITAF integriert. Zudem wurde COBIT 5 mit vielen weiteren wichtigen Rahmenwerken verbunden oder in Einklang gebracht, darunter sind ITIL (Abschn. 9.1), TOGAF (Abschn. 9.3), ISO und COSO beispielhaft zu nennen (ISACA 2012a, S. 27 ff). Diese Integration wird umgesetzt, in dem einige Prozesse des COBIT 5 Prozessreferenzmodells von Prozessen dieser Frameworks abgedeckt werden. Dadurch wird eine Verknüpfung zwischen Frameworks, die einen Business-Fokus haben, z. B. ISO/IEC 38500 und TOGAF und Frameworks, die einen IT-Fokus haben, z. B. ITIL und ISO/IEC 20000, hergestellt.

9.2.3.4 Ermöglichung eines ganzheitlichen Ansatzes

Zur Umsetzung eines ganzheitlichen Governance- und Management-Systems für die Unternehmens-IT definiert und beschreibt COBIT 5 sieben Enabler (vgl. Abb. 9.14). Diese sind Faktoren, die das Gelingen von Aktivitäten in einem Unternehmen stark beeinflussen. In COBIT 5 werden diese Enabler anhand von zugeordneten Anspruchsgruppen, Zielen und Metriken, Lebenszyklen und Best Practices näher beschrieben. Diese Enabler sind (ISACA 2012a, S. 29 ff):

- *Prinzipien, Richtlinien und Rahmenwerke*: Grundlagen für die Überführung der benötigten Governance-Aktivitäten in das operative Management.
- *Prozesse*: Methoden, Aktivitäten und Ziele, die aus der Zielkaskade resultieren.
- *Organisationsstrukturen*: Entscheidungsträger im Unternehmen.
- *Kultur, Ethik und Verhalten*: Individuelle oder kollektive Verhaltensweisen innerhalb eines Unternehmens.
- *Informationen*: Alle Informationen, die von Unternehmen produziert und genutzt werden.
- *Services, Infrastruktur und Anwendungen*: Anwendungssysteme, die Informationen erzeugen, verteilen und verarbeiten.
- *Mitarbeiter, Fähigkeiten und Kompetenzen*: Fähigkeiten und Kompetenzen, die benötigt werden, um Aktivitäten erfolgreich umzusetzen und um richtige Entscheidungen zu treffen.

Abb. 9.14 COBIT 5-Enabler
(Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 29)



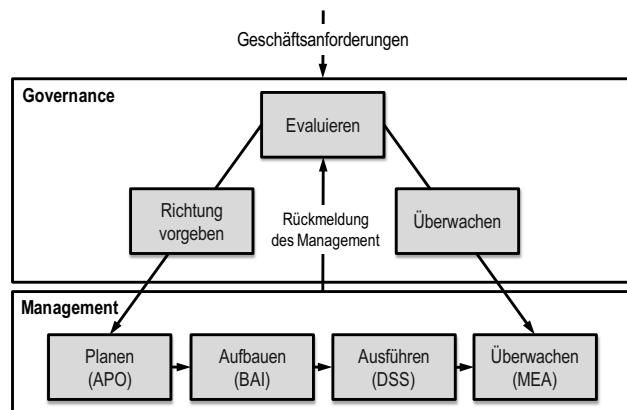
Die Kategorien „Information“, „Services, Infrastruktur und Anwendungen“ sowie „Mitarbeiter, Fähigkeiten und Kompetenzen“ werden von COBIT 5 zudem als IT-Ressourcen verstanden und verwaltet. Diese Ressourcen werden benötigt, um die in IT-Prozessen organisierten Aufgaben der IT angemessen durchführen zu können. Alle Enabler haben gegenseitige Abhängigkeiten und können sich beeinflussen. Für die Governance und das Management der Unternehmens-IT resultiert daraus, dass die Enabler und deren Abhängigkeiten analysiert und deren Einfluss bewertet und gesteuert werden muss. Beispielsweise benötigt die unternehmensweite Bereitstellung von IT-Services (Services, Infrastruktur und Anwendungen) Mitarbeiter mit den entsprechenden Fähigkeiten und Kompetenzen. Zudem müssen dafür zahlreiche Prozesse eingeführt werden, die durch eine entsprechende Organisationsstruktur unterstützt wird.

9.2.3.5 Unterscheiden zwischen Governance und Management

In COBIT 5 wird klar zwischen Governance und Management unterschieden. Diese zwei Domänen bestehen aus unterschiedlichen Prozessen, unterschiedlichen organisatorischen Strukturen und unterschiedlichen Zielstellungen. Governance muss hierbei sicherstellen, dass die Bedürfnisse der Anspruchsgruppen bewertet werden und daraus abgestimmte Ziele abgeleitet werden. Hierbei stellt die Governance einen Rahmen in Form von Prinzipien und Vorgehensweisen zur Verfügung. Das Management ist hingegen dafür zuständig die von der Governance vorgegebenen Ziele zu planen, aufzubauen, auszuführen und zu überwachen. COBIT 5 führt zur Umsetzung dieser Trennung ein Prozessreferenzmodell ein, das in fünf Domänen aufgeteilt ist (vgl. Abb. 9.15).

Governance besteht aus der Domäne „Evaluieren, Richtung vorgeben und Überwachen“ (Evaluate, Direct and Monitor, EDM); Management aus den vier Domänen „Anpassen, Planen und Organisieren“ (Align, Plan and Organise, APO), „Aufbauen, Beschaffen und Implementieren“ (Build, Acquire and Implement, BAI), „Bereitstellen, Betreiben und Unterstützen“ (Deliver, Service and Support, DSS) und „Überwachen, Evaluieren und Beurteilen“ (Monitor, Evaluate and Assess, MEA). Diesen Domänen werden in dem Prozessreferenzmodell insgesamt 37 verschiedene Governance- und Management-Prozesse

Abb. 9.15 COBIT 5- Governance und Management Domänen (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 34)



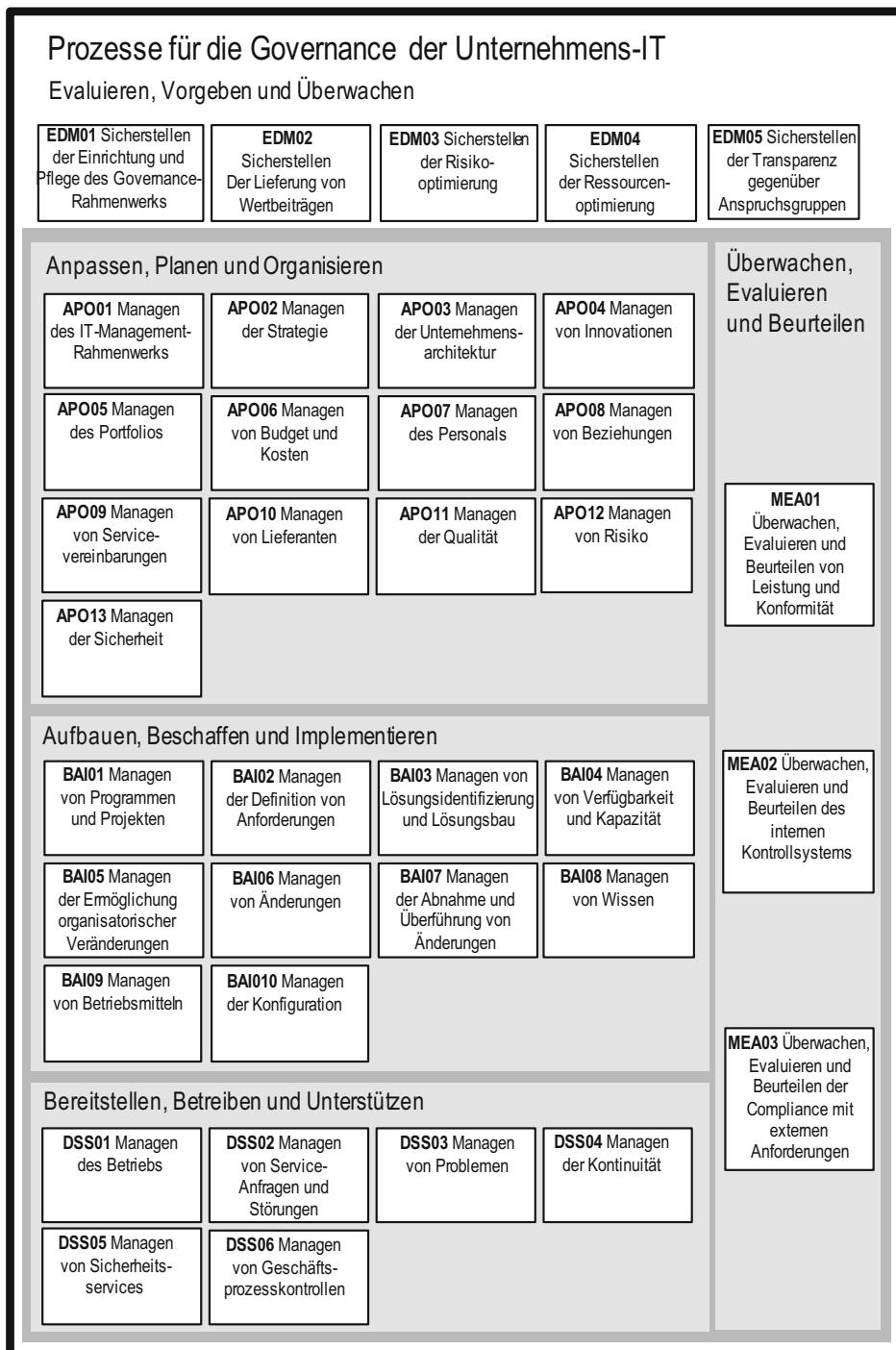


Abb. 9.16 COBIT 5-Prozessreferenzmodell (Quelle: In Anlehnung an ISACA 2012a, S. 35)

zugeordnet (vgl. Abb. 9.16). COBIT 5 beschreibt die Details dieser Prozesse im Handbuch COBIT 5: Enabling Processes (ISACA 2012c).

COBIT 5 Anwendungsbeispiel

Die steigenden IT-Kosten sowie die unzureichende Anzahl von qualifiziertem IT-Personal wurden von IT-Verantwortlichen als eine der größten Herausforderungen in einer von der ISACA durchgeführten Studie genannt (ISACA 2011, S. 11). Diese Herausforderung kann dem von COBIT 5 vordefinierten Ziel „Transparenz der IT-Kosten“ zugeordnet werden (ISACA 2012a, S. 21). Zur Erfüllung dieses IT-bezogenen Ziels kann aus der COBIT 5 Zielkaskade (vgl. Abb. 9.13) die Zuordnung zu den folgenden Prozessen aus dem Prozessreferenzmodell (vgl. Abb. 9.16) abgeleitet werden (ISACA 2012a, S. 54f): EDM02, EDM03, EDM05, APO06, APO12, APO13, BAI09. Diese Prozesse werden anschließend konkreten Aktivitäten und Messkriterien zugeordnet. Zur Erfüllung des vorgegebenen Ziels sollten Unternehmen sicherstellen, dass diese Prozesse eingesetzt werden. Abschließend sollte die Effektivität dieser Prozesse mithilfe einer COBIT 5 Reifegradanalyse kontinuierlich überprüft werden.

9.3 TOGAF

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) ist ein Framework, welches Methoden und Werkzeuge für den Entwurf, die Planung, die Implementierung und die Wartung von Unternehmensarchitekturen bietet. Im Jahr 1995 veröffentlichte das Industriekonsortium The Open Group die erste Version von TOGAF. Diese basierte auf dem vom US-Verteidigungsministerium entwickelten Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM). TOGAF befindet sich aktuell in der Version 9.1, welche im Jahr 2011 veröffentlicht wurde. In Tab. 9.5 ist die Entwicklung von TOGAF aufgezeigt.

Zurzeit ist TOGAF das bekannteste Unternehmensarchitektur-Framework (Hanschke 2011, S. 48) und stellt somit einen Quasistandard dar (Keller 2012, S. 312). Das TOGAF-Framework wurde auch von wichtigen Akteuren auf dem Markt für Unternehmensarchitektur-Werkzeuge in ihre Produkte integriert (Matthes et al. 2008b).

Developing and sustaining an enterprise architecture is a technically complex process which involves many stakeholders and decision processes in the organization. TOGAF plays an important role in standardizing and de-risks the architecture development process. TOGAF provides a best practice framework for adding value, and enables the organization to build workable and economic solutions which address their business issues and needs (The Open Group 2011c, S. 7).

TOGAF unterscheidet die gesamte Unternehmensarchitektur typischerweise in den folgenden vier Architekturdomänen (The Open Group 2011c, S. 10):

Tab. 9.5 Entwicklungsgeschichte von TOGAF (Quelle: In Anlehnung an The Open Group 2011b)

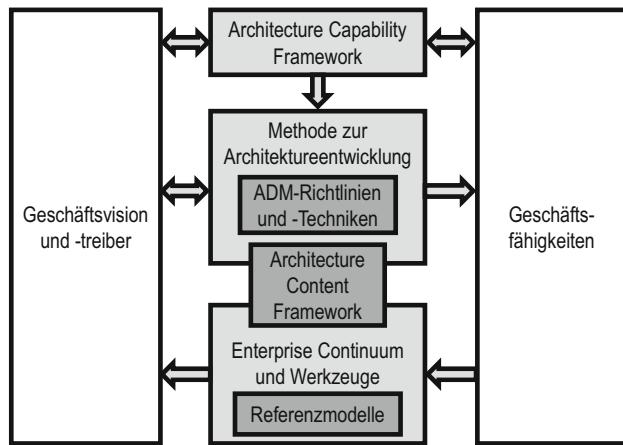
Zeitraum	Entwicklung
1994	Bedarf wird festgestellt und Anforderungen werden erhoben
1995	TOGAF Version 1 wird als Proof-of-Concept entwickelt
1996	TOGAF Version 2 erscheint als Proof-of-Application
1997	TOGAF wird um Wiederverwendbare Architekturbausteine erweitert und erscheint als Version 3
1998	TOGAF wird um das Enterprise Continuum erweitert und erscheint als Version 4
1999	TOGAF wird um Geschäftsszenarien erweitert und erscheint als Version 5
2000	TOGAF wird um Architektursichten erweitert und erscheint als Version 6
2001	TOGAF wird um Compliance-Reviews erweitert und erscheint als Version 7
2002	TOGAF Version 8 erscheint
2003	TOGAF wird um das Anforderungsmanagement, Governance, Reifegradmodelle und Mitarbeiterkompetenzenanforderungen erweitert und erscheint als Version 8.1
2006	TOGAF Version 8.1.1 erscheint
2009	TOGAF wird restrukturiert und erscheint als Version 9
2011	TOGAF Version 9.1 erscheint

- Die *Geschäftsarchitektur* umfasst die Strategie, die Governance, die Aufbauorganisation und wichtige Geschäftsprozesse eines Unternehmens.
- Die *Datenarchitektur* beschreibt die Struktur der logischen und physischen Datenelemente eines Unternehmens.
- Die *Anwendungsarchitektur* beschreibt Anwendungen, welche für die Ausführung der Geschäftsprozesse notwendig sind. Beschrieben wird die Struktur einzelner Anwendungen, deren Interaktion untereinander, sowie deren Beziehungen zu wichtigen Geschäftsprozessen des Unternehmens.
- Die *Technologiearchitektur* beschreibt die Infrastruktur, bestehend aus Hardware und Software, zur Bereitstellung von Geschäfts-, Daten- und Anwendungsdiensten.

Das TOGAF-Dokument ist in sieben Abschnitte aufgeteilt (The Open Group 2010, S. 22):

- Einführung,
- Architekturentwicklsmethode (Architecture Development Method, ADM),
- ADM-Richtlinien und -Techniken,
- Architecture Content Framework,
- Enterprise Continuum und Werkzeuge,
- Referenzmodelle und
- Architecture Capability Framework.

Abb. 9.17 TOGAF-Inhaltsübersicht (Quelle: The Open Group 2010, S. 25)



Dabei bildet die Architekturentwicklungsmethode das Kernstück des Frameworks. Die Beziehungen zwischen den einzelnen Abschnitten sind in Abb. 9.17 dargestellt.

Aus der Geschäftsvision fließen Anforderungen in die Methode zur Architekturentwicklung ein. Die Methode ermöglicht schließlich ein besseres Verständnis über diese Anforderungen und unterstützt Geschäftsfähigkeiten. ADM-Richtlinien und -Techniken werden für spezifische Aufgaben während der Architekturentwicklung eingesetzt. Das Architecture Capability Framework definiert eine Architekturorganisation, welche aus der Geschäftsvision abgeleitet wird und deren Umsetzung unterstützen soll. Geschäftsfähigkeiten erzeugen einen Bedarf für das Architecture Capability Framework und werden anschließend von der Architekturorganisation gesteuert. Die Methode zur Architekturentwicklung unterstützt den Aufbau der Architekturorganisation. Veränderungen der Geschäftsfähigkeiten führen zur Aktualisierung des Enterprise Continuum, welches das Unternehmen darüber informiert. Das Architecture Content Framework liefert ein Metamodell für Architekturinhalte. Zusammen mit Referenzmodellen, bilden sie die Grundlage für den Aufbau von spezifischen Architekturen. Ergebnisse der Architekturentwicklung werden im Enterprise Continuum angelegt. Die einzelnen Abschnitte werden im Folgenden näher beschrieben.

Architekturentwicklungsmethode

Die Architekturentwicklungsmethode beschreibt die Schritte, die zur Entwicklung und Verwaltung einer organisationsspezifischen Unternehmensarchitektur, notwendig sind. Sie beschreibt aus einem zyklischen Prozess, bestehend aus neun Phasen (Abb. 9.18).

Während der Vorbereitungsphase soll die generische Architekturentwicklungsmethode an das konkrete Unternehmen angepasst werden. Es wird der Umfang der Organisation festgelegt, auf dem sich die Architektur beziehen soll. Für den Umgang mit den zu erstellenden Architekturen werden im Rahmen dieser Phase Governance-Mechanismen entwickelt. Es werden beteiligte Personen und Organisationseinheiten bestimmt und erste

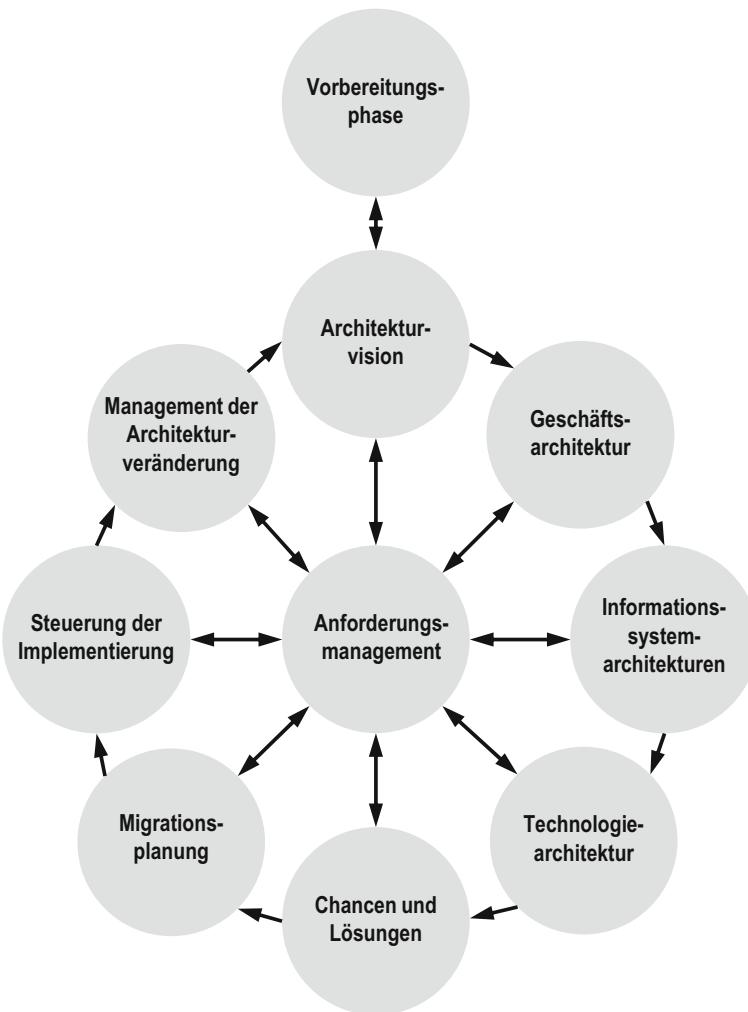


Abb. 9.18 Architekturentwicklungs methode (Quelle: The Open Group 2010, S. 30)

Anforderungen an das Budget erhoben. Schließlich werden Werkzeuge zur Unterstützung der Architekturentwicklung ausgewählt bzw. implementiert.

In der Phase *Architekturvision* wird ausgehend von den Belangen der Stakeholder, den Anforderungen des Unternehmens und dem Umfang des Projekts eine grobe Architekturvision entwickelt. Zuerst wird ein Projekt zur Entwicklung einer Architektur aufgesetzt. Dieses Projekt sollte im Kontext der Gesamtorganisation eingeordnet werden. Anschließend werden die Belange der Stakeholder sowie die Anforderungen und Ziele des Unternehmens identifiziert. Es wird auch die Fähigkeit des Unternehmens eine Architektur zu entwickeln bzw. umzusetzen erhoben. Während der Spezifikation des

Projektumfangs, werden der Detaillierungsgrad der Architektur und die betrachteten Architekturdomeänen festgelegt. Mit dem Projekt verbundene Risiken werden identifiziert und hinsichtlich der Auswirkung und der Eintrittswahrscheinlichkeit bewertet. Abschließend werden die erwarteten Ergebnisse spezifiziert.

In den Phasen *Geschäftsarchitektur*, *Informationssystemarchitekturen* und *Technologiearchitektur* werden die Ist- und Soll-Architekturen für die vier verschiedenen Architekturdomeänen entwickelt. Zur Beschreibung der Architekturen können einfache Dokumente, Tabellenkalkulationsprogramme oder Modellierungswerkzeuge verwendet werden. Nach der Gegenüberstellung der Ist- und Soll-Architekturen werden die identifizierten Abweichungen analysiert. Basierend auf den Abweichungen werden die Aktivitäten der nächsten Phasen geplant und priorisiert. In dieser Phase wird auch untersucht, welche Auswirkungen die Umsetzung der Soll-Architekturen auf die existierenden Architekturen haben können.

In der Phase *Chancen und Lösungen* werden Ergebnisse der vorherigen Phasen konsolidiert. Ziel ist die Erstellung einer Implementierungs- und Migrationsstrategie, welche den Zeitplan darstellt. Die Umsetzung neuer Architekturen kann durch eine neue Implementierung, die Ablösung einer alten Architektur oder eine schrittweise Anpassung erfolgen. Für eine inkrementelle Umsetzung der Architektur werden Transitionsarchitekturen eingesetzt. Diese beschreiben den Stand einer Architektur zu einem bestimmten Zeitpunkt. Zusätzlich werden in dieser Phase Arbeitspakte identifiziert und in einer Architektur-Roadmap zusammengefasst.

Während der Phase *Migrationsplanung* wird der zuvor erstellte Migrationsplan konkretisiert und verabschiedet. Für die einzelnen Arbeitspakte werden Kosten und Nutzen abgeschätzt, Ressourcen zugeordnet und Zeitpläne festgelegt.

Das Ziel der Phase *Steuerung der Implementierung* ist die Sicherstellung der Konformität der Implementierung mit der Soll-Architektur. Werden Abweichungen festgestellt, müssen Verbesserungsvorschläge gemacht werden. Alle Änderungen an der Ist-Architektur werden dokumentiert. Diese Phase endet erst nach der Umsetzung aller Implementierungsprojekte.

In der Phase *Management der Architekturveränderung* soll sichergestellt werden, dass die Architektur den Unternehmensanforderungen entspricht und damit der erwartete Nutzen erzielt wird. Hiermit soll eine schnelle Anpassung an neue Anforderungen unterstützt werden. Durch die Einführung eines umfassenden Monitorings sollen technologische und geschäftliche Veränderungen frühzeitig erkannt werden. Mit Hilfe eines Architekturgremiums sollen Änderungen an der Architektur beschlossen werden.

Die Phase *Anforderungsmanagement* wird während der Architekturentwicklung kontinuierlich durchgeführt und soll sicherstellen, dass Änderungen an den Anforderungen korrekt verwaltet werden. Die Erhebung, Priorisierung und Verarbeitung dieser Anforderungen erfolgt jedoch in den anderen Phasen der Architekturentwicklung.

ADM-Richtlinien und -Techniken

Dieser Abschnitt des TOGAF-Dokuments beschreibt eine Sammlung von Richtlinien zur Anpassung der Architekturentwicklungsmethode und Techniken zur Unterstützung spezifischer Aufgaben während der Architekturentwicklung. Auf dem Zyklus der Architekturentwicklungsmethode können verschiedene Iterationsverfahren angewendet werden. Es werden sowohl Iterationen zwischen verschiedenen Zyklen, als auch zwischen einzelnen Phasen unterstützt. Die Methode kann aber auch für die Betrachtung von Sicherheitsaspekten erweitert werden. Die Konzepte der serviceorientierten Architekturen werden von TOGAF jedoch auch unterstützt. Zur Unterstützung der Architekturentwicklung werden zusätzlich Techniken, wie z. B. das Risikomanagement, beschreiben.

Architecture Content Framework

Das Architecture Content Framework beschreibt ein Metamodell für Architekturinhalte, die im Rahmen der Architekturentwicklung erzeugt werden. Es werden folgende drei Kategorien von Architekturinhalten unterschieden (The Open Group 2011c, S. 327):

- *Lieferbare Architekturergebnisse* stellen das Ergebnis eines Projekts dar.
- *Architektur-Artefakte*, wie z. B. Kataloge, Matrizen und Diagramme, beschreiben einen Aspekt der Architektur.
- *Wiederverwendbare Architekturbausteine* stellen Komponenten des Unternehmens oder der IT dar.

Die Beziehung zwischen Metamodell, Architekturinhalten und Stakeholder wird in Abb. 9.19 dargestellt. Das Metamodell bietet eine Definition für alle Kategorien von Inhalten. Es wird an die Unternehmensanforderungen angepasst und ggf. mit ande-

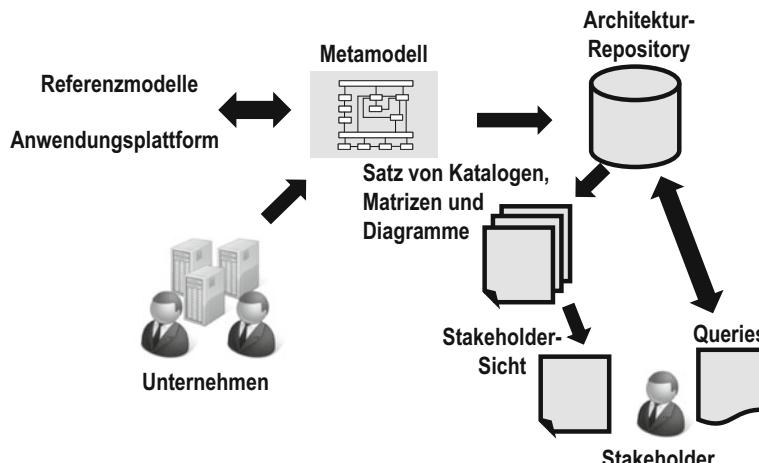


Abb. 9.19 Interaktion zwischen Metamodell, Architekturinhalten und Stakeholder (Quelle: In Anlehnung an The Open Group 2011c, S. 336)

ren Referenzmodellen kombiniert. Im Architektur-Repository werden Architekturbausteine verwaltet. Nach jeder Iteration der Architekturentwicklungsmethode wird das Architektur-Repository um neue Inhalte erweitert. Kataloge, Matrizen und Diagramme zeigen Architekturbausteine. Diese sind mit Metadaten versehen, wodurch die Ausführung von Abfragen und Analysen durch Stakeholder unterstützt wird.

Enterprise Continuum und Werkzeuge

Dieser Abschnitt des TOGAF-Dokuments beschreibt wie Architekturen partitioniert und in einem Repository abgelegt werden können. Durch die Partitionierung von Architekturen werden die Gruppenarbeit und die Wiederverwendung unterstützt. Das Enterprise Continuum bietet Methoden für Kategorisierung und Sammlung von Architektur- und Lösungsartefakten. Es besteht aus dem Architecture Continuum und dem Solutions Continuum. Das Architecture Continuum stellt ein Repository für Architekturinhalte und das Solution Continuum ein Repository für wiederverwendbare Lösungen dar.

Referenzmodelle

TOGAF beschreibt zwei Referenzmodelle, die als Ausgangspunkt für spezifische Architekturen diesen sollen. Das Technical Reference Model (vgl. Abb. 9.20) beschreibt die Komponenten eines Informationssystems. Es besteht aus den drei Entitäten Anwendungssoftware, Anwendungsplattform und Kommunikationsinfrastruktur. Die Entitäten sind über Schnittstellen miteinander verbunden. Für alle Komponenten gelten Qualitätsmerkmale, wie z. B. Sicherheit.

Abb. 9.20 TOGAF Technical Reference Model (Quelle: The Open Group 2010, S. 147)

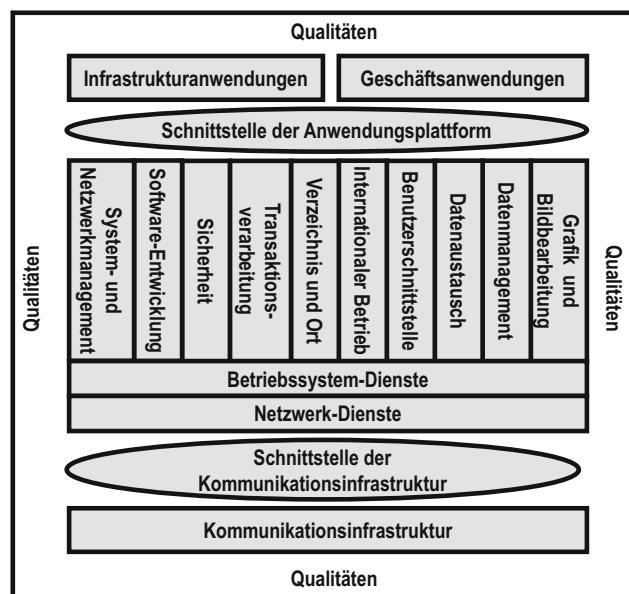
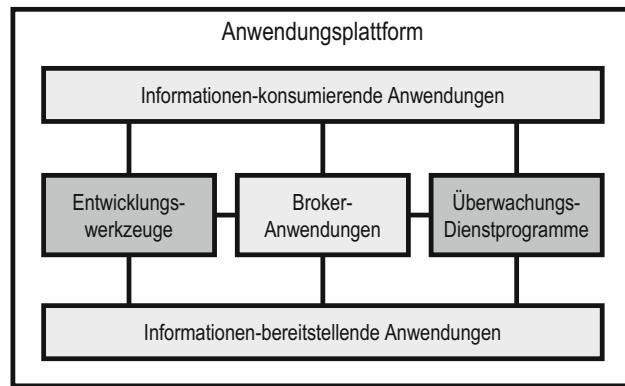


Abb. 9.21 TOGAF Integrated Information Infrastructure Reference Model (Quelle: The Open Group 2010, S. 147)



Das zweite Referenzmodell, das TOGAF Integrated Information Infrastructure Reference Model, beschreibt die Integration von Informationssystemen (siehe Abb. 9.21). Broker-Anwendungen verteilen Anfragen an Informationen-bereitstellende Anwendungen. Diese beantworten Anfragen der Informationen-konsumierenden Anwendungen. Entwicklungswerkzeuge unterstützen die Modellierung, Entwicklung und Verteilung von Anwendungen. Überwachungs-Dienstprogramme unterstützen den Betrieb von Anwendungen.

Architecture Capability Framework

Das Architecture Capability Framework beschreibt wie eine Architekturorganisation aufgebaut und betrieben werden kann. Dafür werden die notwendigen Prozesse, Rollen, Fähigkeiten und Zuständigkeiten erklärt. Durch die Gründung eines Architekturgremiums können die Interessen aller Stakeholder vertreten werden. Mit Hilfe von Compliance-Reviews wird überprüft, ob Implementierungsprojekte die Architekturvorgaben einhalten. Über Architekturverträge können Vereinbarungen zwischen unterschiedlichen Stakeholdern während der Architekturentwicklung festgehalten werden. Zur Verbesserung der Qualität der Architekturentwicklungsprozesse werden abschließend unterschiedliche Reifegradmodelle und Kompetenzanforderungen an Mitarbeiter vorgeschlagen.

Zu den wichtigsten Kritikpunkten an TOGAF gehören der große Umfang, die hohe Komplexität (Buckl et al. 2009, S. 14) und ein hohes Abstraktionsniveau (Hanschke 2011, S. 51). Das Fehlen von Beispielen, Anleitungen und Mustern erschwert den Unternehmen zudem die Einführung des Frameworks (Hanschke 2011, S. 51; Keller 2012, S. 297).

Literatur

- Becker, J., Kugeler, M., & Rosemann, M. (2012). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozess-orientierten Organisationsgestaltung* (7. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Buckl, S., Ernst, A. M., Lankes, J., Matthes, F., & Schweda, C. M. (2009). *State of the Art in Enterprise Architecture Management*. Munich: Technische Universität München.
- Central Computer & Telecommunications Agency (1998). *IT Infrastructure Library practices in small IT units: IT Infrastructure Library*. London: Stationery Office Books.
- Garschhammer, M., Hauck, R., Kempter, B., Radisic, I., Roelle, H., & Schmidt, H. (2001). The MNM service model: refining views on generic service management. *Journal of Communications and Networks*, 3(4), 297–306.
- Hanschke, I. (2011). *Enterprise Architecture Management – einfach und effektiv: Ein praktischer Leitfaden für die Einführung von EAM*. München: Hanser Verlag.
- Heininger, R., Wittges, H., & Kremar, H. (2012). Literaturrecherche zu IT-Servicemanagement im Cloud Computing. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 48(288), 15–23.
- ISACA (2007). *COBIT 4.0*. <http://www.isaca.org/cobit>. Zugegriffen: 20.02.2013
- ISACA (2011). *Global Status Report on the Governance of Enterprise IT (GEIT)-2011*. http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Global-Status-Report-GEIT-2011_res_Eng_0111.pdf. Zugegriffen: 19.04.2013
- ISACA. (2012a). *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*: ISACA
- ISACA. (2012b). *COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx>. Zugegriffen: 23.08.2013
- ISACA. (2012c). *COBIT 5: Enabling Processes*. <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/Product-Family.aspx>. Zugegriffen: 20.02.2013
- Governance Institute, I. T. (2008). *Unlocking Value: An Executive Primer on the Critical Role of IT Governance*. <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/Unlocking-Value-An-Executive-Primer-on-the-Critical-Role-of-IT-Governance.aspx>. Zugegriffen: 23.08.2013
- IT Governance Institute. (2008). *IT Governance Global Status Report April 2008*. http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/IT-Governance-Global-Status-Report-Excerpt-2008_res_Eng_0408.pdf. Zugegriffen: 13.01.2012
- Johannsen, W., & Goeken, M. (2011). *Referenzmodelle für IT-Governance: Methodische Unterstützung der Unternehmens-IT mit COBIT, ITIL & Co* Bd. 2. Heidelberg: dpunkt Verlag.
- Keller, W. (2012). *IT-Unternehmensarchitektur – von der Geschäftsstrategie zur optimalen IT-Unterstützung*. Heidelberg: dpunkt-Verlag.
- Matthes, F., Buckl, S., Leitel, J., & Schweda, C. M. (2008b). *Enterprise Architecture Management Tool Survey 2008*. München: Technische Universität München.
- Office of Government Commerce, Great Britain. (1999). *Security Management*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain (2001). *Service Delivery*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2002a). *Application Management*. London: TSO (The Stationery Office).

- Office of Government Commerce, Great Britain. (2002b). *Planning to Implement Service Management*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2002c). *Service Support* (6. Aufl.). London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2003). *Software Asset Management*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2004). *Business Perspective: The IS View on Delivering Services to the Business*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2006). *Business Perspective 2: The Business View on Successful IT Service Delivery*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2007a). *Service Design*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2007b). *Service Operation*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2007c). *Service Strategy*. London: TSO (The Stationery Office).
- Office of Government Commerce, Great Britain. (2007d). *Service Transition*. London: TSO (The Stationery Office).
- TeleManagement Forum (2008). *Business Process Framework (eTOM): Concepts and Principles (GB921v8.1)*. Morristown: TeleManagement Forum.
- TeleManagement Forum (2012). *Business Process Framework (eTOM). Addendum D: Process Decompositions and Descriptions (GB921Dv12.2)*. Morristown: TeleManagement Forum.
- The Cabinet Office (2013). *New deal will market government professional qualifications*. <https://www.gov.uk/government/news/new-deal-will-market-government-professional-qualifications>. Zugegriffen: 08.05.2013
- The IT Service Management Forum (2007). *An Introductory Overview of ITIL® V3*: The UK Chapter of the itSMF.
- The Open Group (2010). *TOGAF® Version 9 – Ein Pocket Guide*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- The Open Group (2011b). *TOGAF Version 9 – Module 1 – Management Overview*. <http://www.togaf.info/togaf9/>. Zugegriffen: 06.05.2013
- The Open Group (2011c). *TOGAF® Version 9.1*: The Open Group.
- van Sante, T., & Ermers, J. (2009). *TOGAF 9 and ITIL V3: Two Frameworks Whitepaper*. Getronics Consulting. http://www.itsmf.it/documenti/Documenti/International%20WP/White_Paper_TOGAF_9_ITIL_V3_Sept09.pdf. Zugegriffen: 26.02.2015
- The Stationery Office (2012). *The Stationery Office*. <http://www.tso.co.uk/>. Zugegriffen: 09.03.2012
- Zarnekow, R., Brenner, W., & Pilgram, U. (2005). *Integriertes Informationsmanagement*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Bisher wurden die Grundlagen, Aufgaben und Ziele des Informationsmanagements anhand der Modellierung, des Informationsmanagements und den strategischen Führungsaufgaben aus theoretischer Perspektive beschrieben. Anhand der praxisorientierten Ausrichtung des Kapitels 10 werden aktuelle Herausforderungen, Einsatzfelder, Abhängigkeiten, Möglichkeiten und Gefahren des Informationsmanagements diskutiert und entlang des IM-Modells in die Gesamtkonzeption des Informationsmanagements eines Unternehmens eingebettet. Im Folgenden werden beispielhaft die Themenfelder unternehmensübergreifende Wertschöpfung (Abschn. 10.1), Wissensmanagement (Abschn. 10.2), Ubiquitous Computing (Abschn. 10.3), Everything as a Service (XaaS) (Abschn. 10.4), Real-Time Enterprise (Abschn. 10.5) und die jeweiligen Herausforderungen an das Informationsmanagement beschrieben.

Das Kapitel der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung stellt die Wertschöpfungskette und deren organisatorische Verflechtungen aus der Perspektive des Informationsmanagements dar. Dabei werden die Prozesse, mögliche Informations- und Kommunikationstechniken aus firmeninterner Sicht aber auch aus unternehmensübergreifender Perspektive anhand des Konzeptes von Porter beschrieben. Anhand der Beispiele des Electronic Business (Abschn. 10.1.1), Supply Chain Management (Abschn. 10.1.2) und dem Customer Relationship Management (Abschn. 10.1.3) wird die unternehmensübergreifende Wertschöpfung und die Herausforderungen an das Informationsmanagement (Abschn. 10.1.4) exemplarisch erklärt und ein abschließendes Fazit (Abschn. 10.1.5) gezogen.

Im zweiten Unterkapitel werden zunächst die Grundlagen und die Notwendigkeit eines strukturierten Umgangs mit Wissen, sowie verschiedene Arten und Ausprägungen der Ressource Wissen und mögliche Umwandlungsformen erläutert (Abschn. 10.2). Im Folgenden werden die acht Aufgaben des Wissensmanagements und deren Operationalisierung anhand des Modells von Probst/Raub/Romhardt beschrieben (Abschn. 10.2.1). Ferner werden die Herausforderungen des Wissensmanagements, welche sich durch die Aufgaben ergeben, mithilfe des IM-Modells praxisorientiert erläutert und sich daraus er-

gebende Führungsaufgaben diskutiert (Abschn. 10.2.2). Abschließend wird ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen des Wissensmanagements, dessen Aufgaben und die damit verbundenen organisatorischen Notwendigkeiten gegeben (Abschn. 10.2.3).

Der Begriff des Ubiquitous Computing bezeichnet das Verschwinden von stationären Computern aus unserer Wahrnehmung und die zunehmende Allgegenwärtigkeit von vielen kleinen, miteinander vernetzten Endgeräten und Systemen, die uns im Alltag unsichtbar unterstützen sollen. Dieser Trend bedingt bei Unternehmen ein Umdenken da sich viele neuartige Anwendungsszenarien und Geschäftsfelder eröffnen. Vor diesem Hintergrund werden neben den Grundlagen des Ubiquitous Computing, verschiedene Entwicklungsrichtungen und -tendenzen beschrieben (Abschn. 10.3.1) sowie deren technische Treiber detailliert dargestellt (Abschn. 10.3.2). Aus der Vision des Ubiquitous Computing ergeben sich wiederum Herausforderungen an das Informationsmanagement, die entlang des IM-Modells aufgezeigt werden. Auf konkrete Techniken wird dabei beispielhaft eingegangen (Abschn. 10.3.3). Aktuelle Entwicklungen im Gebiet des Ubiquitous Computing werden im Ausblick beschrieben (Abschn. 10.3.4).

Mit dem Cloud Computing bzw. dem Everything as a Service Konzepts wird im Folgenden eine dienstleistungsbasierte Form der IKT-Bereitstellung vorgestellt. Nach einer kurzen Einleitung in das Thema der Dienstleistungsorientierung (Abschn. 10.4.1) und der Sammlung und Kombination von Dienstleistungen in Service-Ecosystems (Abschn. 10.4.2 und 10.4.3) wird das Cloud Computing definiert und dessen Ausprägungen vorgestellt. Unter anderem werden hier unterschiedliche Formen des XaaS-Konzepts wie z.B. eine dienstleistungsbasierte Bereitstellung von Software (Software as a Service) vorgestellt (Abschn. 10.4.4). Die sich daraus ergebenden Herausforderungen auf das Informationsmanagement werden anhand des IM-Modells beurteilt und eingeordnet (Abschn. 10.4.5). Im Ausblick werden abschließend die Chancen und Risiken des Cloud Computing bzw. XaaS-Konzepts diskutiert (Abschn. 10.4.6).

Im Kapitel Real-Time-Enterprises wird das wesentliche Konzept zunächst beschrieben. Anschließend wird aufgezeigt, wie In-Memory Datenbanken dem in der ersten Dekade des 21 Jahrhunderts populär gewordenen Konzept neuen Aufwind geben können (Abschn. 10.5.1). Einhergehend damit wird auch eine mögliche Änderung in der IT-Infrastruktur diskutiert. Im zweiten Unterkapitel (Abschn. 10.5.2) werden mögliche Einsatzgebiete beschrieben, die vor allem durch aktuelle Trends wie Big Data oder Mobility vorangetrieben werden. Dabei werden die einzelnen gefundenen Einsatzgebiete anschaulich anhand von Beispielen erklärt. Im letzten Unterkapitel werden Herausforderungen an das Informationsmanagement erläutert (Abschn. 10.5.3) und ferner die zukünftige Entwicklung des Real Time Enterprises (Abschn. 10.5.4).

Abschnitt 10.6 geht auf die Synchronisation der Entwicklungsgeschwindigkeiten des individuellen und organisatorischen Lernens mit den Entwicklungsgeschwindigkeiten der IKT ein.

Im letzten Unterkapitel wird anhand des Beispiels Carve-Outs verdeutlicht, Welche Auswirkungen geschäftsstrategische Entscheidungen auf die IT haben (Abschn. 10.7). Neben einer Einführung und Begriffsbestimmung wird der Carve-Out-Prozess anhand

eines Phasenmodells illustriert. Abschließend werden die Erfolgsfaktoren für das Management von Carve-Outs aus Sicht der IT identifiziert.

10.1 Unternehmensübergreifende Wertschöpfung

Dieses Kapitel behandelt die unternehmensübergreifende Wertschöpfung aus der Perspektive des Informationsmanagements. Unter dem Begriff unternehmensübergreifende Wertschöpfung versteht man die organisatorischen Verflechtungen, die die Zusammenarbeit von Partnern entlang der Wertschöpfungskette oder in Wertschöpfungsnetzwerken unterstützen. Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Wertschöpfungspartnern wird heutzutage meist über Informations- und Kommunikationstechniken ermöglicht und abgewickelt (Hoffmann und Zilch 2000). Folglich müssen die Prozesse aus firmeninterner Sicht aber auch aus unternehmensübergreifender Perspektive angepasst werden (Goswami et al. 2011; Rai et al. 2006).

Das Kapitel gliedert sich anhand der unternehmensübergreifenden Verflechtungen in den Wertschöpfungsnetzwerken nach Porter (Porter 1985). Dabei wird initial die Wertschöpfungskette (value chain), das Wertschöpfungssystem (value system) und das Wertschöpfungsnetzwerk (value network) erklärt und die Aufgaben und Herausforderungen in einem unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerk anhand der Bereiche Electronic Business (Abschn. 10.1.1), Supply Chain Management (Abschn. 10.1.2) und dem Customer Relationship Management (Abschn. 10.1.3) exemplarisch erklärt. Ausgehend von den Fragen:

- Welche Parteien sind bei unternehmensübergreifender Wertschöpfung für ein Unternehmen relevant?
- Wie lässt sich Wertschöpfung zwischen Unternehmen modellieren?
- Welche Herausforderungen ergeben sich aus der Kombination von Produkten und Dienstleistungen?
- Wie kann das Informationsmanagement die Zusammenarbeit mit Lieferanten und Kunden unterstützen?
- Welche Standardisierungsgremien und -vorhaben behandeln die Zusammenarbeit mit Lieferanten und Kunden?
- Welche Rolle spielt das Informationsmanagement bei der Zusammenarbeit mit Behörden?
- Welche Bedeutung hat unternehmensübergreifende Wertschöpfung für das Informationsmanagement? und
- Welche Herausforderungen bestehen aus Perspektive der Informationswirtschaft, -systeme und -technik?

beschäftigt sich dieses Kapitel mit den Herausforderungen und der Anwendung des Informationsmanagements mit dessen Teilbereichen Informationswirtschaft (Ab-



Abb. 10.1 Value Chain (Quelle: Eigene Darstellung nach Porter 1985)

schn. 10.1.4.1), Informationssysteme (Abschn. 10.1.4.2), Informations- und Kommunikationstechnik (Abschn. 10.1.4.3) sowie den Führungsaufgaben im Kontext der Zusammenarbeit von Unternehmen in Wertschöpfungsketten und -netzwerken (Abschn. 10.1.4.4). Abschließend wird ein Ausblick gegeben und ein Fazit gezogen (Abschn. 10.1.5).

Der Ansatz von Porter ermöglicht eine systematische Analyse von primären und unterstützenden Aktivitäten von Firmen anhand der *Wertschöpfungskette* (*value chain*). Das Informationsmanagement trägt insbesondere zur Verknüpfung der primären und unterstützenden Tätigkeiten bei. Des Weiteren können die wechselseitigen Abhängigkeiten und deren Interaktionsmöglichkeiten beschrieben werden und die strategischen Aktivitäten identifiziert werden. Zudem unterstützt das Informationsmanagement den Zusammenschluss von Informationssystemen in Wertschöpfungsnetzwerken und ermöglicht damit die Übertragung von Daten und Informationen. Ferner kann mit Hilfe der Wertschöpfungskette die relative Kostenposition bestimmt, Differenzierungsfaktoren identifiziert und Wettbewerbsfaktoren analysiert werden (Porter 1985, S. 33).

Abbildung 10.1 beschreibt alle Aktivitäten, welche für die Entwicklung, Produktion, Distribution und den Kundenservice notwendig sind. Dabei wird in primäre und unterstützende Aktivitäten unterschieden (Porter 1985, S. 36). Primäre Aktivitäten fokussieren, beschreiben und verantworten die Produktion und Distribution des Produktes. Folglich wird anhand der primären Aktivitäten der Material- und Informationsfluss in der Lieferkette beschrieben. Dies gilt sowohl für Branchen mit physischen Produkten, hat aber auch Gültigkeit in dienstleistungsnahen Branchen wie beispielsweise der Beratung. Unterstützende Aktivitäten stellen firmenweit notwendige Ressourcen zur Verfügung und können primären Aktivitäten spezifisch zugeordnet werden (Porter 1985, S. 38).

Die Einordnung der Wertschöpfungskette (*value chain*) einer Firma in vor- und nachgelagerten Aktivitäten von Lieferanten und Kunden ermöglicht Firmen ein tiefergehendes Verständnis über den eigenen Wertbeitrag und wird von Porter als *Wertschöpfungssystem* (*value system*) definiert (Porter 1985, S. 34).

Jedoch nimmt Porter keine Differenzierung zwischen einem *Wertschöpfungssystem* (*value system*) und einem *Wertschöpfungsnetzwerk* (*value network*) vor. In der Literatur

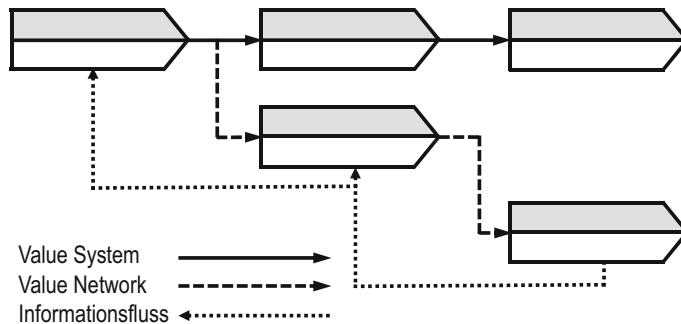


Abb. 10.2 Value System and Value Network (Quelle: Eigene Darstellung nach Porter 1985)

haben sich indessen unterschiedliche Begriffe beispielsweise Liefernetzwerk (supply network), Wertschöpfungskette (value chain) und Wertschöpfungsnetzwerk (value network) gebildet, welche teilweise synonym verwendet werden (Goswami et al. 2011).

In Folge dessen werden die Begrifflichkeiten voneinander abgegrenzt. Dies ermöglicht eine Definition, sowie eine Strukturierung und Einordnung der Aufgaben und Herausforderungen einer unternehmensübergreifenden Wertschöpfung.

Als Wertschöpfungssystem (value system) wird ein horizontale Anreihung von Wertschöpfungsketten (value chains) verstanden, wohingegen ein Wertschöpfungsnetzwerk (value network) vertikal verzweigt (siehe Abb. 10.2). Folglich werden unter Wertschöpfungsketten lineare Beziehungen zwischen Unternehmen, Lieferanten und Kunden verstanden, wohingegen der Begriff der Wertschöpfungsnetzwerke die zunehmende Verflechtung zwischen Unternehmen bei der Wertschöpfung berücksichtigt. Beide Begriffe können unter dem Schlagwort *unternehmensübergreifende Wertschöpfung* zusammengefasst werden.

► **Wertschöpfungsnetzwerk (engl. value network)** sind „Unternehmensnetzwerke, in denen unternehmensübergreifend Leistungen erstellt werden. Sie stellen Mehrfachverflechtungen von bilateralen Wertschöpfungspartnerschaften dar und unterscheiden sich von ihnen durch die Berücksichtigung, dass zur Erstellung einer Leistung die Zusammenarbeit mit mehreren Partnern erforderlich ist und in der Regel jedes Unternehmen Leistungen für mehrere Abnehmer erstellt“ (von Stengel 1999).

Ziel unternehmensübergreifender Wertschöpfung ist es, Produkte und Dienstleistungen kundenorientierter und effizienter herzustellen und zu vertreiben. Im Vergleich zum Einsatz klassischer IT-Anwendungen für die Abwicklung von Transaktionen, die sich innerhalb gut strukturierbarer Geschäftsprozesse bewegen, stellt der Einsatz von IT-Anwendungen in unternehmensübergreifenden Kooperationsprozessen zwischen Partnern in der Wertschöpfungskette besondere Anforderungen an die Planungs-, Steuerungs- und Kontrollprozesse eines Informationssystems. Oftmals wird hier auch von interorga-

nisionalen Informationssystemen gesprochen (Barrett und Konsynski 1982; Premkumar 2000).

Aus diesen veränderten Anforderungen leiten sich neue Herausforderungen für das Informationsmanagement ab. Electronic Business (Abschn. 10.1.1) ermöglicht hierbei unter anderem den interorganisationalen Informationsaustausch, Customer Relationship Management (Abschn. 10.1.2) beschreibt die spezifische primäre Aktivität der Kundenbetreuung und Supply Chain Management (Abschn. 10.1.3) verantwortet schnittstellenübergreifend die informationsseitige und physische Versorgung der jeweiligen Aktivitäten mit Informationen und Material für die eigene Fertigung und der Fertigung bei den Partnerfirmen. Zudem werden Themenfelder wie z. B. die gemeinsame Produktentwicklung zwischen Kunde und Anbieter, die Kooperation mit Mitbewerbern, die Gewährleistung der Versorgungssicherheit für die Produktionsprozesse oder Problemlösungen zwischen Kunde und Lieferanten unterstützt.

Die unternehmensübergreifende Kooperation ist kein neues Phänomen. Unternehmen hatten auch früher schon Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsbereiche, welche die Versorgung in der Lieferkette sichergestellt haben. Zudem haben Kundendienstmitarbeiter beispielsweise Kundenbeziehungen gepflegt oder Problemlösungen erarbeitet. Verschiedene Faktoren, wie z. B. die Globalisierung und die dadurch entstandenen neuen Absatz- aber auch Konkurrenzsituationen, die Weiterentwicklung und Verfügbarkeit von neuen IuK-Technologien haben die Art und Weise der unternehmensübergreifenden Kooperation verändert. Folglich ergeben sich Chancen, Risiken, Möglichkeiten und Herausforderungen. Beispielsweise erhöht sich die vom Markt geforderte Geschwindigkeit der Problemlösung, der Kostendruck bei der Produktfertigung und die zunehmende organisatorische Verknüpfung mit Lieferanten, Kunden und Behörden, die durch die Nutzung von IT möglich wird (Reichwald et al. 2001, S. 465–475).

Für Unternehmen, insbesondere für einen Informationsmanager, resultiert aus dieser Entwicklung die Frage, wie unternehmensübergreifende Wertschöpfung als soziotechnisches Konzept gestaltet werden kann und welche Faktoren bei der Umsetzung und Einführung zu beachten sind. Neben den Herausforderungen der technischen Integration unterschiedlicher Anwendungen, Systemarchitekturen und Funktionsbündel über Organisationsgrenzen hinweg, stehen hier insbesondere Fragen der organisatorischen Gestaltung im Vordergrund.

Die obenstehenden Betrachtungen fokussieren auf den produzierenden Bereich und stellen folglich das zu produzierende Objekt – das Produkt – eines Unternehmens in den Mittelpunkt der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung. Als Folge eines erhöhten Preis- und Wettbewerbsdrucks bei Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe, verschieben sich die Gewinnmargen bei Produktherstellern immer weiter von den physischen Produkten zu den dazugehörigen Dienstleistungen (Leimeister und Glauner 2008).

Dienstleistungsunternehmen sind von der Entwicklung von unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken nicht ausgenommen, denn auch in dieser Branche steigt der Konkurrenzdruck durch bspw. internationale Anbieter. Eine Möglichkeit als Unternehmen auf diese veränderte Wettbewerbssituation zu reagieren, ist der Wandel von einem

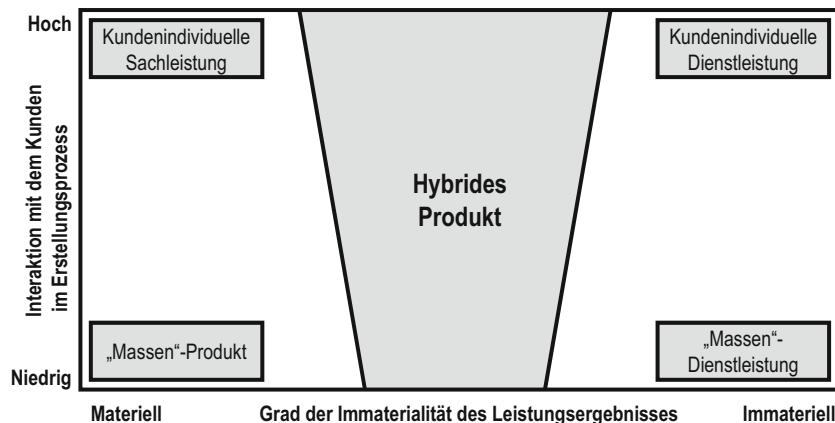


Abb. 10.3 Gütertyologische Abgrenzung hybrider Produkte (Quelle: Leimeister und Glauner 2008)

reinen produzierenden Unternehmen oder Dienstleistungsanbieter zu einem sogenannten Lösungsanbieter (Reiss und Präuer 2001), d. h. die Grenzen zwischen physischem Produkt und immaterieller Dienstleistung werden immer stärker aufgeweicht. Durch die intelligente Kombination von Sach- und Dienstleistungen entstehen sogenannte hybride Produkte (siehe Abb. 10.3).

► Unter **hybriden Produkten** sind „kundenspezifische Problemlösungen integrierter Leistungsbündel aus Sachgütern und Dienstleistungen zu verstehen, deren Wert für den Kunden durch die Integration den Wert der Teilleistungen übersteigt“ (Leimeister und Glauner 2008). Die Wertschöpfung durch hybride Produkte wird als **hybride Wertschöpfung** bezeichnet.

Bei hybriden Produkten handelt es sich um die Kombination von Produkt und Dienstleistungen. In solchen Kombinationen kommt der IT oftmals eine zentrale Integrationsfunktion zu. Bilden sich bei hybrider Wertschöpfung unternehmensübergreifende Kollaborationsnetzwerke spricht man von hybriden Wertschöpfungsnetzwerken. In der Praxis stehen Unternehmen vor allem bei der Entwicklung von hybriden Produkten, also bei der integrierten Produkt-, Dienstleistungs- und Softwareentwicklung vor großen Herausforderungen, wie der hohen Komplexität, den unterschiedlichen Lebenszyklen der einzelnen Bestandteile und der Zusammenarbeit über die Grenzen der beteiligten Disziplinen hinweg, die zunehmend auch in den Verantwortungsbereich des Informationsmanagers fallen.

Das Konzept eines hybriden Produktes lässt sich anschaulich am Beispiel der Produkt-Dienstleistungs-Kombination iPhone (Produkt/Hardware) und iTunes (Dienstleistung/Software), der Firma Apple Inc., darstellen. Durch die Integration von Unternehmen, wie bspw. Musiklabels, die in die Produkt-Dienstleistungs-Kombination eingebunden werden

und ihre Inhalte auf der iTunes-Plattform anbieten, entsteht unternehmensübergreifende hybride Wertschöpfung.

Unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke bedürfen neben der Koordination des Materialflusses, respektive der Dienstleistung, insbesondere der gemeinsamen Abstimmung und Festlegung von einzusetzenden Informationssystemen, deren Prozesse, Zuständigkeiten und Aufgaben. Daraus ergeben sich weiterführende Problemstellungen wie beispielsweise die Verwaltung der Zugriffsberechtigungen, rechtliche Fragestellungen oder aber auch das operative Hosting des interorganisationalen Systems (Premkumar 2000; Seidmann und Sundararajan 1997).

Folglich ist die Bedeutung des Informationsmanagements und der Informationslogistik (siehe auch Abschn. 5.1.2) hoch, da durch den Einsatz von interorganisationalen Informationssystemen beispielsweise Effizienzpotentiale in unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerken gehoben oder neuen Geschäftsmodelle ermöglicht werden. Somit trägt das Informationsmanagement zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im globalen Umfeld bei und gewinnt an strategischer Bedeutung aus Unternehmenssicht.

Das folgende Kapitel beschreibt exemplarisch Einsatzfelder des Informationsmanagement in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken. Zu Beginn werden die Grundlagen des Electronic Business und Electronic Commerce (eCommerce) beschrieben. Dabei wird der Bezug des Informationsmanagements als Enabler für Geschäftsprozesse aufgezeigt und reflektiert beispielhaft den Bereich Beschaffung (vgl. Porter Value Chain). Anschließend wird der Bereich des Customer Relationship Management (CRM) als Schnittstelle zu Partnern in Value systems beschrieben. Im Weiteren werden übergreifende Funktion und Anforderungen des Supply Chain Managements als Schnittstelle zu anderen Stakeholdern beschrieben. Somit wird auf drei bedeutende Bereiche in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken exemplarisch eingegangen, um den Einfluss und Wichtigkeit von IK-Technologien und deren Management darzustellen.

10.1.1 Electronic Business

Insoweit alle in der Literatur angebotenen Kategorisierungen unter einer gewissen begrifflichen Unschärfe leiden, wird hier der Begriff eBusiness in Anlehnung an Wirtz wie folgt verstanden:

► **Electronic Business (eBusiness)** ist „die elektronische Anbahnung sowie die teilweise, respektive vollständige Unterstützung, Abwicklung und Aufrechterhaltung von Leistungsaustauschprozessen mittels elektronischer Netze“ (Wirtz 2001, S. 34).¹

Während eBusiness das Spektrum elektronischer Geschäftstätigkeit definitorisch sehr breit abdeckt, fokussiert der Begriff Electronic Commerce (eCommerce) auf die elektro-

¹ Für eine Diskussion der unterschiedlichen Begriffswelten und eine Einführung in Electronic Business siehe Wirtz (2001) bzw. Abschn. 8.1.2.2.

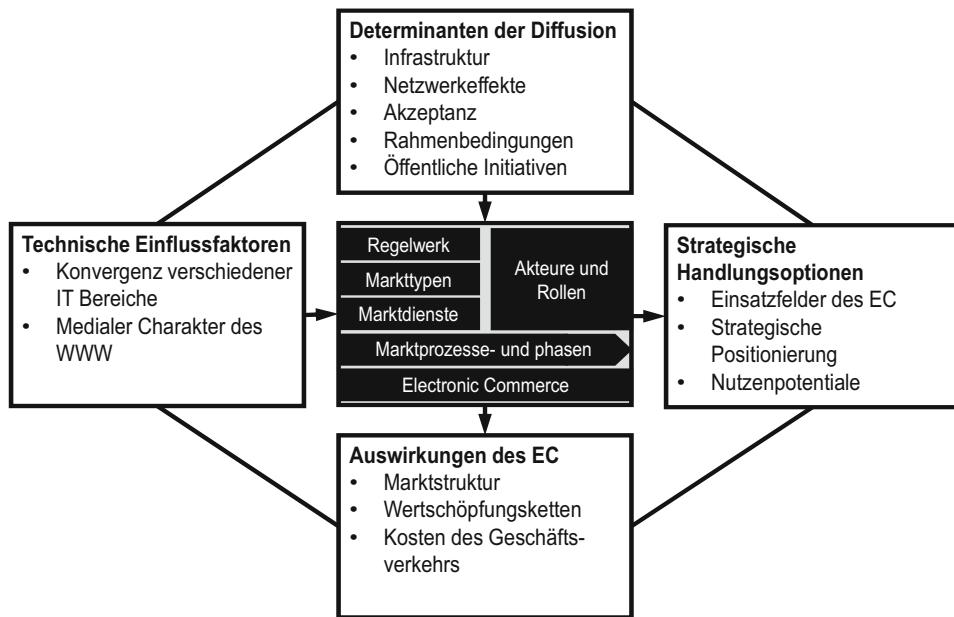


Abb. 10.4 Bezugsrahmen zum eCommerce (Quelle: Klein und Szyperski 1997)

nische Abwicklung der transaktionsbezogenen Seite der Wertschöpfungskette und stellt eine Teilmenge von eBusiness dar (Strauss und Schoder 2002).

Klein und Szyperski (1997) entwickeln einen Bezugsrahmen zum eCommerce, der im Kern die Dimensionen des Geschäftsverkehrs als Beschreibungselemente identifiziert und Einflussfaktoren, Auswirkungen und Handlungsoptionen herausarbeitet. Dieses Modell beschränkt sich nicht nur auf die Dimensionen des Geschäftsverkehrs, sondern vereint unterschiedliche Perspektiven auf eCommerce.

Kern des Modellansatzes von Klein und Szyperski (1997) bilden fünf Dimensionen (Markttypen, Marktprozesse und -phasen, Marktdienste, Akteure und Rollen, sowie Regelwerke), die den Geschäftsverkehr abbilden (siehe Abb. 10.4). *Markttypen* beschreiben unterschiedliche marktliche Koordinationstypen wie bspw. Börsen oder Auktionen (Bichler 2001), die im eCommerce durch Informationssysteme implementiert werden können. Eine Herausforderung für das IM ist es, herauszufinden, welche Koordinationsformen für die Wertschöpfungsprozesse einer Organisation besonders effizient sind und welche Veränderungen sich durch ihre Nutzung auf Unternehmens- und Branchenebene ergeben.

Marktprozesse lehnen sich an die aus der Transaktionskostentheorie bekannten Teilprozesse des Geschäftsverkehrs (vereinfacht: Information – Vereinbarung – Abwicklung – Kontrolle) an. Die Frage ist, an welchen Stellen Informationstechnik Prozesse unterstützen kann oder ihr Redesign mit bspw. verteilter Bearbeitung in Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten ermöglicht. Unter *Marktdiensten* fassen Klein und Szyperski

(1997) Infrastrukturdiene zusammen. Dazu gehören vor allem Kommunikationsdiene, generische Dienste, wie zum Beispiel Electronic Data Interchange (EDI), Sicherheit, Zahlungsverkehr oder Logistik, sowie Marktdienste im engeren Sinn, wie z. B. Katalogdienste.

Innerhalb der Dimension *Akteur* werden Unternehmen und Verwaltungsorganisationen unterschieden. Applegate et al. (1996, S. 1–10) führen eine institutionelle Gliederung entlang der Akteursbeziehungen ein und differenzieren zwischen business-to-consumer (B2C) und business-to-business (B2B) eCommerce. Beziehungen mit Verwaltungen und dem Staat werden unter den Begriffen business-to-government (B2G) oder government-to-citizen (G2C) zusammengefasst (Scheer et al. 2003, S. 28). Marktteilnehmer können unterschiedliche *Rollen* als Anbieter oder Nachfrager von Marktdiensten wahrnehmen. Für das IM stellt sich die Frage, welche Dienste von welchem Anbieter gekauft werden sollen, inwieweit eigene Leistungen am Markt platziert oder welche Abschnitte des Wertschöpfungsprozesses durch Branchenallianzen verbessert werden können.

Die Gründung des elektronischen Marktplatzes Elemica (www.elemica.com) durch die weltgrößten Chemieunternehmen ist ein Beispiel für das vorgestellte Gesamtkonzept, um kontraktbasierte Einkaufs- und Verkaufsvorgänge von Grundchemikalien, Zwischenprodukten sowie Spezial- und Feinchemikalien unter den Mitgliedern des Firmennetzwerks zu koordinieren und unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse zu standardisieren und zu optimieren. Aufgrund der Integration und Unterstützung primärer und unterstützender Aktivitäten in der Wertschöpfungskette, wird heutzutage vornehmlich von Supply Chain Management Lösungen gesprochen, anstatt von Marktplätzen.

Weiterhin gelten im Geschäftsverkehr gesetzliche oder vertragliche *Regeln*, die je nach Domäne und Marktyp unterschiedlich sein können und die für den elektronischen Geschäftsverkehr der klaren Gestaltung und Beachtung bedürfen.

Diese Kernelemente des eCommerce werden von technischen Einflussfaktoren wie bspw. technischen Standards und der Konvergenz unterschiedlicher, vormals getrennter Applikationstypen beeinflusst. Diese Konvergenz lässt sich am Beispiel der Groupwareapplikationen darstellen, die gleichzeitig Kommunikations- als auch Informations- und Kollaborationsaspekte durch die Anbindung an Netzwerke (bspw. Intra- und/oder Internet) integrieren. Darüber hinaus lassen sich für das Internet bestimmte Anwendungsbiete durch die primäre Eigenschaften als Kommunikationsnetz differenzieren. So lässt sich das auf dem Internet aufbauende World-Wide-Web (WWW) als Kommunikationsmedium, als Gemeinschaftsmedium (Communities), als Transaktionsmedium (WebEDI) und auch als Informationsmedium nutzen. Im Rahmen des IM stellt sich die Frage, welche Auswirkungen diese Anwendungsmöglichkeiten auf die eigene Wertschöpfung und diejenigen der gesamten Branche haben und wie mit diesen Auswirkungen umgegangen werden soll. Um dies zu leisten, ist es notwendig, die Nutzenpotenziale einzelner Anwendungsalternativen für das Management in messbaren Größen zu operationalisieren und entsprechend enge Verbindung zu Kerngeschäftsprozessen zu ziehen.

Zusammenfassend ist eCommerce eine Teilmenge des eBusiness und beschäftigt sich mit der elektronischen Abwicklung des transaktionsbezogenen Geschäftsverkehrs.

Der transaktionsbezogene Geschäftsverkehr lässt sich anhand der Dimensionen Regeln, Markttypen, Marktdienste, Marktprozesse sowie Akteure und Rollen beschreiben (siehe Abb. 10.4). Die Aufgabe des IM ist es, diese Dimensionen mit der Unternehmensstrategie abzustimmen und zu gestalten. eBusiness ist die elektronische Anbahnung sowie die teilweise, respektive vollständige Unterstützung, Abwicklung und Aufrechterhaltung von Leistungsaustauschprozessen mittels elektronischer Netze. Im Hinblick auf die Gestaltung kooperativer Prozesse zwischen Marktpartnern im Sinne von unternehmensübergreifender Wertschöpfung sind insbesondere zwei Themenstellungen von besonderer Bedeutung: die Gestaltung der Lieferkette (Supply Chain Management) und das Management der Kundenbeziehung (Customer Relationship Management).

10.1.2 Customer Relationship Management

In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird unter CRM „Kundenbeziehungsmanagement“ verstanden. Kunz definiert CRM wie folgt:

► **Customer Relationship Management:** „Kundenbeziehungsmanagement ist die Summe aller unternehmerischen Entscheidungen und Handlungen, die auf den Aufbau und die Erhaltung von länger dauernden Beziehungen zwischen dem Unternehmen und seinen Kunden abzielen“ (Kunz 1996, S. 18).

Schmid und Bach (2000, S. 11) konkretisieren diese Definition und arbeiten insbesondere die „Integration der Aktivitäten in Marketing, Verkauf und Service zur Erreichung gemeinsamer Ziele“ heraus.

Betrachtet man das Beziehungsmanagement zum Kunden als die Kernaufgabe von CRM und daraufhin die Frage, welchen Beitrag Informationstechnik zur besseren Gestaltung der Schnittstelle zum Kunden leisten kann, lassen sich einige Kernaktivitäten von CRM herausarbeiten. Folgt man dem Ansatz von Schmid/Bach, lassen sich CRM-Prozesse in den Unternehmensprozessen Marketing, Verkauf und Service lokalisieren. Abbildung 10.5 zeigt exemplarisch CRM-Prozesse im Bereich des Kundendienstes (Service) und schlägt gleichzeitig einige Funktionalitäten für CRM-Systeme vor.

Aus einer systemtechnischen Sicht strukturiert Muther (2001, S. 30) Konzepte und elektronische Werkzeuge in unterschiedliche Klassen anhand des Customer Buying Cycle, der die Beziehung zwischen Kunde und Anbieter in die Phasen Anregung, Evaluation, Kauf und After Sales gliedert. Diese können innerhalb des CRM zur Auswahl möglicher Informationstechniken und -services zur Unterstützung der Prozesse herangezogen werden. Muther fasst diese Klassen unter dem Stichwort Electronic Customer Care (ECC) zusammen. So finden sich in der Klasse „Kommunikation“ beispielhaft Videokonferenzen, virtuelle Communities oder virtuelle Welten (siehe Abb. 10.6).

Interessant ist die Betrachtung deshalb, weil CRM nicht Materialflüsse, sondern Mensch-Mensch-Interaktionen in sozialen Situationen an der Kundenschnittstelle in

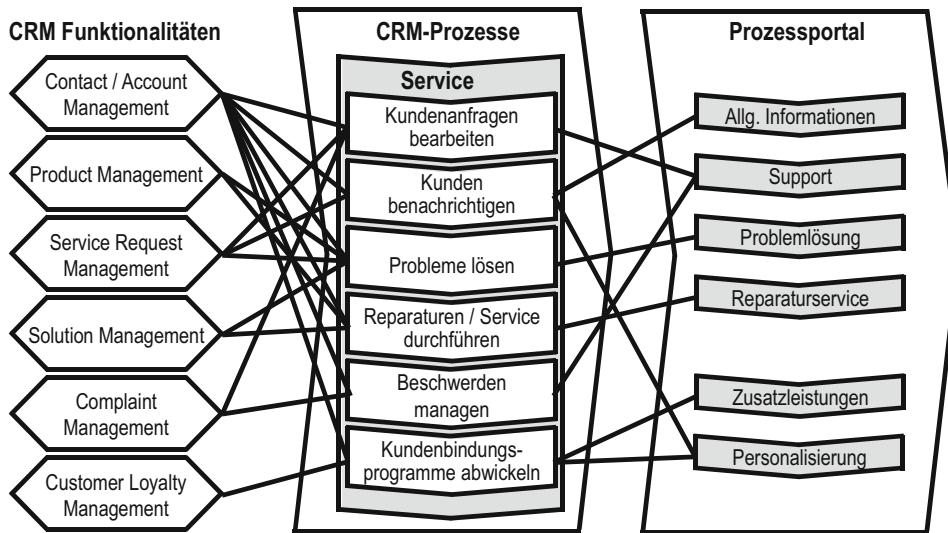


Abb. 10.5 CRM-Prozess für den Bereich „Service“ (Quelle: Schmid und Bach 2000, S. 37)

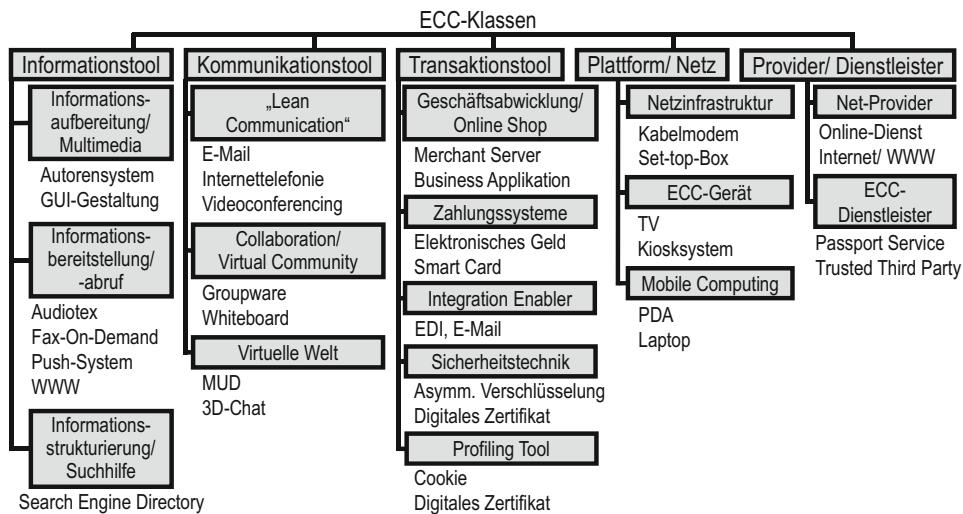


Abb. 10.6 Hierarchie der wichtigsten ECC-Klassen (Quelle: In Anlehnung an Muther 2001, S. 30)

den Mittelpunkt stellt. Diese Interaktivität äußert sich darin, dass die Kunden in den Wertschöpfungsprozessen nicht nur passive Zuschauer sind, sondern an der Gestaltung der Prozesse aktiv teilnehmen. Die Kunden werden von Konsumenten der Wertschöpfungsprodukte zu Mitakteuren der Wertschöpfungsaktivitäten, die bisher üblicherweise die Aufgaben der Unternehmen waren. Man spricht dabei von Kunden als Wertschöpfungspartnern sowie von Kundenintegration in die Wertschöpfungskette (Reichwald und Piller

2003, S. 515). Die Kundenintegration in die Wertschöpfung ist eine wichtige Aufgabe des CRM.

► **Kundenintegration** ist der „Einbezug von Kunden und Nutzern in Bereiche und Aktivitäten, die zuvor als interne und zentrale Domäne des Herstellers angesehen wurden“ (Reichwald und Piller 2009a).

Der Ansatz der Kundenintegration findet bspw. in der kundenindividuellen Massenproduktion (engl. *Mass Customization*) und der Entwicklung von neuen Produkten seine Verwendung. Die Produkte und Leistungen werden durch Kundenintegration in die Wertschöpfung individuell für jeden Kunden entsprechend seinen individuellen Wünschen, wie im Fall der Einzelfertigung, gefertigt oder erbracht. Dabei bleiben aber die Vorteile von Skaleneffekten (Economies-of-Scale) durch bspw. Automatisierung und IT-Unterstützung bestehen, da es sich immer noch um Massenproduktion handelt.

Dadurch können Kunden spezifische Wünsche bezüglich eines Produkts dem Hersteller mitteilen. Erst wenn ein Kundenauftrag vorliegt, werden weitere Teile der Wertschöpfungskette angestoßen. Die Kunden werden dadurch in die Planungsprozesse des Herstellers einbezogen.

► **Mass Customization** „bezeichnet die Produktion von Gütern und Leistungen für einen (relativ) großen Absatzmarkt, die die unterschiedlichen Bedürfnisse jedes einzelnen Nachfragers dieser Produkte treffen“ (Reichwald et al. 2003, S. 90).

Hersteller wie Procter & Gamble (individuelle Kosmetikserie „Reflect“), Adidas (Sportartikel mit kundenspezifischer Funktionalität) und Lego (individuelle Baukästen und Modelle), sowie eine Vielzahl von Start-Up-Unternehmen (bspw. Spreadshirt) zeigen, dass neue Formen der Kundenintegration bereits eingesetzt werden. Procter & Gamble integriert bspw. die Kunden, die sich für individuell gestaltete Kosmetikartikel interessieren, in die Durchführung von Panel-Befragungen im Rahmen einer Marktforschung, um die Marktattraktivität neuer Produktideen zu testen (Reichwald et al. 2003, S. 97).

Fortschritte in der technologischen Entwicklung von internetbasierten Anwendungen ermöglichen eine besonders effektive und kostengünstige Integration des Kunden, bspw. durch die Bereitstellung von internetbasierten Produktkonfiguratoren. Entsprechende Produktkonfiguratoren müssen die Anwender in einem intuitiven, benutzerfreundlichen Prozess zu einer passenden Produkt- oder Servicespezifikation motivieren. Die heute verfügbaren Interaktionssysteme unterstützen die Produktkonfiguration (bspw. durch Tool-Kits) in der Formgestaltung, Farb-, Komponenten- und Materialauswahl, sowie die aus Anbietersicht erforderlichen Beziehungen dazwischen. So bietet bspw. Adidas seinen Kunden die Möglichkeit unter dem Namen „mi Football Match Kit 1“, ein individuelles Fußballoutfit zu gestalten. Dabei können Schnitt, Farben und Muster von Trikot, Hosen und Stutzen verändert werden.

Ein weiterreichender Ansatz zur Integration von Kunden und anderen Unternehmen in die Innovationsprozesse der Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Unternehmens fasst man unter dem Begriff Open Innovation zusammen.

- ▶ Durch **Open Innovation** (vgl. Kap. 8.1.2.4) kommerzialisiert ein Unternehmen „... both its own ideas as well as innovations from other firms and seeks ways to bring its in-house ideas to market by deploying pathways outside its current businesses“ (Chesbrough 2003).

Mit eBusiness und CRM wurden Konzepte vorgestellt, die elektronische Austauschbeziehungen zwischen Wirtschaftspartnern ermöglichen, sowie das Kundenbeziehungsmanagement IT-gestützt abwickeln und optimieren. Aus dem Blickwinkel der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung wird im Folgekapitel die Einbindung und Kooperation von Partnerunternehmen oder Kunden mit dem Ziel des Materialaustausches in den Mittelpunkt gestellt und thematisch behandelt.

10.1.3 Supply Chain Management

Der Begriff Supply Chain Management (SCM) ist mit vielen unterschiedlichen Definitionen unterlegt, was auf die Herausbildung unterschiedlicher Denkschulen innerhalb des SCM zurückzuführen ist (Stölzle 1999, S. 162–178). Frühe Definitionen von SCM haben sich auf die Beschaffungsvorgänge eines Unternehmens beschränkt, also auf die Versorgung des Unternehmens mit benötigten, aber nicht selbst erzeugten Gütern (Wingert 1997). Neuere Definitionsversuche verlassen den Beschaffungsfokus und beziehen die komplette Logistikkette vom Rohmaterial bis zum Endkunden des Produkts ein. Demnach kann Supply Chain Management aufgefasst werden als:

- ▶ **Supply Chain Management (SCM):** Planung, Steuerung und Kontrolle aller Material-, Güter-, Geld-, Dienstleistungs- und Informationsflüsse. SCM reicht dabei von der Rohmaterialbeschaffung bis zum Endkonsumenten (Corsten 2000, S. 37; Hahn 2000, S. 12–13).

Supply Chain Management kann, ausgehend von den Definitionen von Wertschöpfungsketten, -systemen und -netzwerken (Abschn. 10.1), in Lieferketten (supply chains) und Liefernetzwerke (supply networks) eingeordnet werden. Somit umfasst und beschreibt das Supply Chain Management schnittstellenübergreifend die primären Aktivitäten in der Wertschöpfungskette einer Firma und integriert Lieferanten und Kunden.

Die integrierte Betrachtung der Logistikkette eröffnet die Chance, durch die Schaffung von Transparenz im Hinblick auf Güter- und Informationsströme über Organisationsgrenzen hinweg die Logistikkette zu optimieren (Straub et al. 2004). Die Zielstellungen im Bereich des Supply Chain Managements stehen teilweise im Konflikt zueinander – geringe

Lagerbestände versus geringe Werkzeugwechselkosten – und bedürfen einer übergeordneten Koordinations- und Organisationsstruktur. Weitere Beispiele für Zielstellungen sind unter anderem die Reduktion der Kapitalbindung, Kundenbasierte Produktion von Gütern und die Minimierung der Durchlaufzeit (Gunasekaran und Kobu 2007). Aus systemtechnischer Sicht wird damit der Fokus der rein einzelunternehmensbezogenen Enterprise Ressource Planning (ERP) Systeme verlassen und um Funktionalitäten für die gesamte Logistikkette erweitert. Solche Systeme werden als interorganisationale Informationssysteme oder Supply Chain Management Information Systems (SCIS) bezeichnet. Dabei werden die Ausdrücke synonym verwendet. Ziel ist es, einen transparenten Informationsfluss mit integrierter Informationsverarbeitung zur Optimierung der Verknüpfung von Nachfrage und Zulieferung zu gewährleisten.

Interorganisationale Informationssysteme ermöglichen die Integration und den Austausch von Informationen zwischen Partnern entlang der Lieferkette (Buxmann et al. 2004). Die Systeme können in transaktionsbasierte und analytische Systeme unterschieden werden (Helo und Szekely 2005). Transaktionale Systeme ermöglichen den Empfang, die Verarbeitung und die Weitergabe von prozessbezogenen Daten aus der Lieferkette. Demgegenüber fokussieren analytische Systeme die Aufbereitung von Daten für Entscheidungsmodelle und helfen Planungs- und Steuerungsprozesse effizienter zu gestalten. Des Weiteren können interorganisationale Informationssysteme in operative Systeme und Planungssysteme klassifiziert werden. Planungssysteme nutzen Algorithmen und Modelle, um die bestmögliche und kostengünstigste Erfüllung des Auftrages für die Zukunft zu berechnen. Operative Systeme hingegen tragen zum Management von Materialien und dazugehörigen Attributen, beispielsweise Zollinformationen, bei (Goswami et al. 2013).

Interorganisationale Informationssysteme gestatten die Realisierung von Produktivitätssteigerungen, niedrigeren operativen Kosten, Zugang zu aktuellen Informationen, einer größere Flexibilität, gesteigerten Service Levels, einer verbesserten Produktions- und Steuerungsplanung und einer effizienteren Ressourcenkontrolle. Die Verbesserungen werden beispielsweise durch eine Reduktion der Durchlaufzeiten und niedrigere Bestände ermöglicht (Goswami et al. 2013). Somit kann durch den Einsatz von Informationssystemen und des Informationsaustausches die Lieferkettenperformance gesteigert werden. Der größtmögliche Nutzen entsteht im Rahmen eines kollaborativen Einsatzes von interorganisationalen Informationssystemen durch die Anpassung von Informationsmanagementfähigkeiten von Firmen und sozial-politischen Einflussfaktoren (Kumar und van Dissel 1996; Mithas et al. 2011). Folglich wird es Unternehmen ermöglicht durch die Gestaltung einer Informationslogistikstrategie Mehrwert zu erzeugen (Klein und Rai 2009).

Modellierungsansätze und offene Standardisierungsvorhaben zur Beschreibung von unternehmensübergreifenden Lieferketten bilden die Basis für eine unternehmensübergreifende softwaretechnische Integration der Geschäftsprozesse, um Kommunikationsbarrieren zu überwinden und ein gemeinsames Begriffsverständnis über Unternehmensgrenzen hinweg zu erzeugen. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Modellierungsansätzen (bspw. Petri-Netze, ereignisgesteuerte Prozessketten oder die Wertstromanalyse) werden in der Literatur vorgestellt und diskutiert. Zumeist bilden textuelle Beschreibungen der

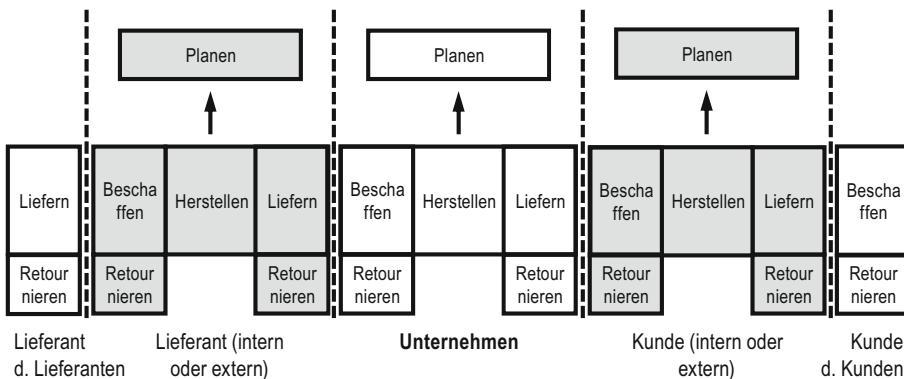


Abb. 10.7 Das SCOR-Modell des Supply Chain Councils (Quelle: In Anlehnung an Supply-Chain Council 2012, S. i.2)

Lieferketten(-netzwerke) den Kern dieser Beschreibungskonzepte, die durch visuelle Darstellung der Informations- und Güterflüsse zwischen den beteiligten Akteuren ergänzt werden.

Die wichtigsten Prozesse des SCM wurden vom Supply Chain Council im SCOR-Modell (Supply Chain Operations Reference Model) als Referenzmodell dokumentiert (Supply-Chain Council 2012). Mit dem SCOR-Modell soll eine einheitliche Beschreibung, Bewertung und Analyse von Logistikketten sowohl unternehmens- als auch branchenübergreifend ermöglicht werden (vgl. Abb. 10.7). Das SCOR-Modell integriert etablierte Konzepte, wie etwa das Business Process Reengineering, Benchmarking und Best Practice Ansätze zur Analyse von Prozessen. Durch die Einführung des Referenzmodells soll die Performanz von Lieferketten bewertbar und vergleichbar gemacht werden. Außerdem sollen integrierte Lieferketten über Organisationsgrenzen hinweg gestaltet und optimiert werden, sowie geeignete Stellen für den Einsatz von IT und deren Funktionalität bestimmt werden.

Die Grundidee des SCOR-Modells ist, dass Lieferkette und Liefernetzwerk durch fünf grundlegende Basisprozesse beschrieben werden kann. Mit jedem der vier ausführenden Prozesse (Beschaffen, Herstellen, Liefern und Retournieren) werden Materialien und Produkte bearbeitet oder transportiert. Während die Prozesse Beschaffen, Herstellen und Liefern die nötigen Schritte für die Herstellung von Produkten abbilden, beschäftigt sich der Prozess des Retournierens mit der Rücknahme von fehlerhaften Produkten belieferter Unternehmen oder der Rücksendung von Rohstoffen an Lieferanten. Durch die Verbindung dieser Prozesse zu einer Kette werden Kunden-Lieferanten-Beziehungen definiert. Anhand der Prozesse können Planung, Angebot und Nachfrage ausbalanciert werden. Fasst man alle Ketten zusammen, so erhält man ein Gesamtmodell des Beschaffungs-, Produktions- und Logistiknetzes. Eine detaillierte Beschreibung der dazugehörigen Teilprozesse findet sich in den Ausführungen des SCOR-Referenzmodells wieder (Supply-Chain Council 2012).

Der fünfte Prozess, die Planung, im SCOR-Modell beschreibt die Anforderungen an Beschaffung, Produktion, Vertrieb. Beispielhafte Tätigkeiten sind die Kapazitäts- und Absatzplanung aller Produkte in vorhandenen Kanälen, die Unterstützung von Make-or-Buy Entscheidungen (Eigenfertigung oder Fremdbezug), die Planungen zu Produkt An- und Ausläufen einer Produkteinführung sowie die Konfiguration (Material- und Informationsfluss) der Lieferkette selbst.

Mit zunehmender Produktkomplexität bzw. Informationsintensität eines Produkts werden der Produkterstellungsprozess und die Kooperationsprozesse innerhalb der Lieferkette wichtiger. Während bspw. die Lieferkette eines Schraubenherstellers eine geringere Komplexität und Fertigungstiefe aufweist, ist die Herstellung einer Einspritzpumpe für Dieselmotoren durch eine tiefe und verzweigte Fertigungstiefe gekennzeichnet. Dies beeinflusst die Komplexität der Prozessschritte in der Lieferkette und Firmen sind stärker aufeinander angewiesen. Bspw. müssen Spezifikationen für das Produkt in Kooperation mit Kunden und Lieferanten beschrieben und entwickelt werden. Die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses von der zu erbringenden Leistung (und der um die Leistung gruppierten Dienste) gehört zu den zentralen Herausforderungen, die zur Realisierung des Erfolgspotenzials in Lieferketten bewältigt werden muss.

Eine weitere Methodik zur Darstellung und Analyse von Material- und Informationsflüssen ist die Wertstromanalyse. Die Wertstromanalyse ist weit detaillierter, bietet einen praxisorientierteren Ansatz und wird häufig im Bereich des Lean Managements verwendet, um Optimierungen zu erzielen (Erlach 2010, S. 34; Liker und Wu 2000). Die ursprünglich von Toyota entwickelte Methode hat mittlerweile in zahlreichen anderen Branchen Anwendung gefunden und kann zur Analyse und Neugestaltung von Stückgutproduktionen aller Art verwendet werden. Zudem ermöglicht sie eine einfache und einheitliche Symbolik, um Verbesserungspotentiale und Lösungsansätze unternehmensübergreifend darzustellen (Erlach 2010, S. 2).

Mit Hilfe der Möglichkeit zur Visualisierung der Material- und Informationsflüsse kann die Ist-Situation anhand von Einzelprozessen veranschaulicht werden. Dafür ist es notwendig die Datenaufnahme der Prozesse zu vereinfachen und umfassend darzustellen. Zur Modellierung werden die Produktionsprozesse, Geschäftsprozesse, Materialfluss, Informationsfluss, Kunde und Lieferant mit spezifischen Parametern beschrieben (siehe Abb. 10.8). Somit bietet die Wertstromanalyse eine hervorragende unternehmensinterne Plattform zur Kommunikation bestehender Prozesse (Erlach 2010, S. 31–33).

Gestaltungsrichtlinien unterstützen die Gestaltung eines optimierten Soll-Zustands (Black 2007). Die Wertstromanalyse bewertet die technische und ablauforganisatorische Zweckmäßigkeit von Produktionsprozessen aus Kundensicht, also mit Blick auf das zu erzeugende Produkt. Der Gesamtlauf einer Produktion wird basierend auf einer vierstufigen Vorgehensweise betrachtet um Anforderungen an die Einzelprozesse abzuleiten (Erlach 2010, S. 36). Dies geschieht flussaufwärts vom Versand des Fertigprodukts über die Produktionsprozesse bis zum Wareneingang, wobei insbesondere auf den Beitrag zur Erfüllung von Kundenwünschen geachtet wird. Folglich sollen nicht-wertschöpfende Prozesse reduziert oder komplett eliminiert werden (Eriksson 2010; Erlach 2010, S. 11).

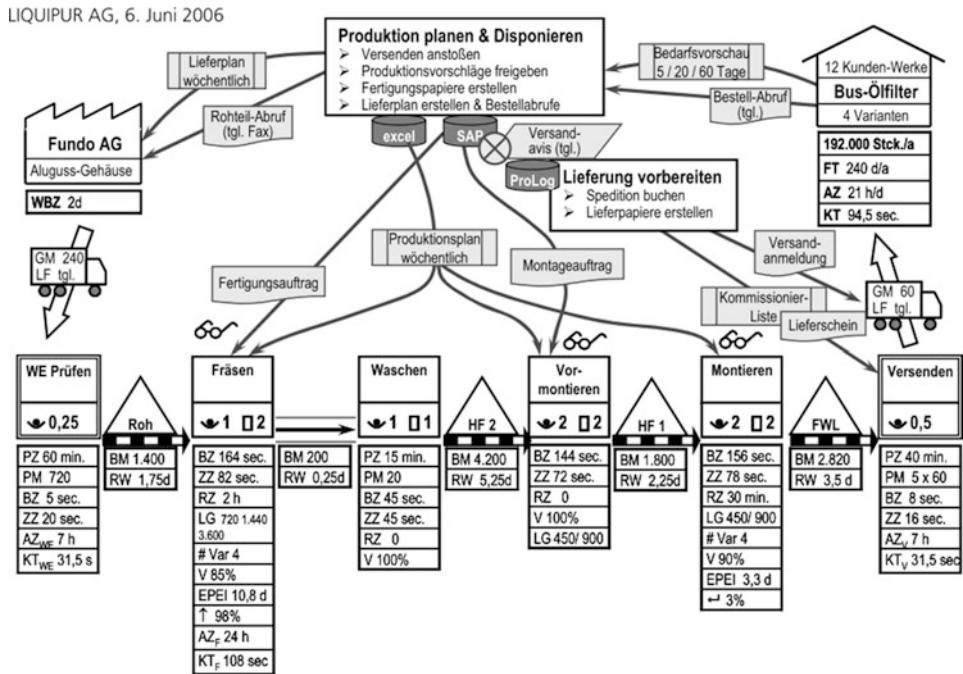


Abb. 10.8 Modellierung einer Lieferkette mit Hilfe der Wertstromanalyse (Quelle: Erlach 2010, S. 100)

Die unternehmensübergreifende Integration der Geschäftsprozesse ist ohne einheitliche Standards nur schwer realisierbar. Aus diesem Grund streben die kooperierenden Unternehmen verschiedener Branchen offene Standards für die unternehmensübergreifende Integration und Abwicklung dieser (Informations-)Prozesse an. Ein Beispiel für eine offene Standardisierung ist die von RosettaNet veröffentlichte RosettaNet Standards Methodology (RSM), welche einen Ansatz zur Modellierung von SCM-Prozessen liefert (Holten 2003, S. 48). Diese Prozessstandards bilden die Basis für den Abgleich der SCM-Prozesse zwischen den Kollaborationspartnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette. RosettaNet ist ein unabhängiges Non-Profit-Konsortium von über 500 führenden Elektronikkomponenten-, IT-, Logistik-, Halbleitertechnik-, Solution Provider- und Telekommunikations-Unternehmen (u. a. Microsoft, CISCO Systems, IBM, Intel, Motorola, NEC, American Express), welches die Entwicklung und Verbreitung von standardisierten Schnittstellen im elektronischen Geschäftsverkehr vorantreibt (RosettaNet 2009). Das Konsortium verfolgt das Ziel, SCM-Prozesse im High-Tech-Produktionsbereich zu unterstützen und offene, für die gesamte Industrie einheitliche eBusiness-Standards zu schaffen.

Das Vorgehen zur Entwicklung des Standards basiert auf einer Analyse der operativen Prozesse und deren Überführung in Sollprozesse für die im Konsortium ein Konsens besteht. Für jeden definierten Sollprozess wird ein Partner Interface Prozess (PIP) erstellt,

der Partnerrollen wie Käufer, Verkäufer, Fertigung usw. und die Interaktionen zwischen diesen Rollen umfasst. RosettaNet definiert die Sollprozesse in Form von sogenannten PIP Business-Process-Flow Diagrammen, einer UML-ähnlichen Notation (Holten 2003, S. 49), die zudem bei der Softwareentwicklung in den beteiligten Unternehmen als Implementierungsvorschrift herangezogen werden kann. Ein Beispielprozess, in dem ein Käufer bei einem Verkäufer ein Angebot anfordert, wird in Abschn. 11.3 dargestellt.

Der gesamte Entwurfsprozess verfolgt somit das Ziel, die Kollaboration bei unternehmensübergreifender Wertschöpfung systematisch von der Analyse über die Spezifikation bis zur Implementierung zu unterstützen. Eine umfassende Aufbereitung von Modellierungsmöglichkeiten und Anwendungsfeldern wird in Abschn. 11.3 beschrieben und exemplarisch anhand der Rockhaus Fallstudie praxisorientiert beschrieben.

10.1.4 Herausforderungen an das Informationsmanagement

Für den Informationsmanager stellt sich die Frage, welche Werkzeuge für unternehmensübergreifende Wertschöpfung erfolgversprechend sind und welche Erfolgsfaktoren für ihren Einsatz zu beachten sind. Hieraus ergeben sich historische und gegenwärtige Problemstellungen für das Informationsmanagement.

Klassische eCommerce Anwendungen unterstützen den *Austausch strukturierter Daten* (durch bspw. Electronic Data Interchange (EDI), Electronic Funds Transfer (EFT) oder Extensible Markup Language (XML)). Die erfolgreiche Gestaltung solcher Systeme ist insbesondere abhängig vom Funktionieren technischer Standards der Datenübertragung sowie der Kompatibilität der Unternehmensprozesse (Eistert 1995; Krcmar et al. 1995).

Dazu haben sich in der zweiten Hälfte der 90er Jahre Informations- und Koordinationsdienste um die Kerntransaktion gruppiert. So wurde das Ende der klassischen Intermediäre proklamiert, die in der Welt des eBusiness durch elektronische Informations- und Marktdienste ersetzt werden würden. Nach dem Abflauen der Marktplatz euphorie hat sich herausgestellt, dass Intermediäre weiterhin existieren, nur in veränderter Form (Zimmermann 2000, S. 729–732), und es nicht sinnvoll ist, für jedes Produkt oder jede Region einen eigenen Marktplatz zu schaffen. Vielmehr haben sich globale, branchenbezogene Marktplätze im B2B Bereich durchgesetzt. Die erfolgreiche Einführung solcher Systeme hängt also v. a. von der *Kenntnis der Branchenstrukturen und -prozesse* ab. Nur solche Marktplätze, die genügend Anbieter und Nachfrager mit den richtigen Dienstleistungen unterstützen können, haben Überlebenschancen. Ein Beispiel hierfür ist der schon angesprochene Marktplatz Elemica der Chemieindustrie, welcher interne und unternehmensübergreifende Prozesse unterstützt und integriert, um Informationen in Wertschöpfungsketten auszutauschen (siehe Abschn. 10.1.1).

Aktuelle eCommerce Applikationen, die die unternehmensübergreifende Wertschöpfung ermöglichen und unterstützen, umfassen die Aspekte der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit und Kooperation. So sind kooperative elektronische Marktplätze entstanden, die eine unternehmensübergreifende Integration von IT-Systemen entlang der Lieferkette ermöglichen (Markus und Christiaanse 2003, S. 139–155). Der Marktplatz Elemica

bietet bspw. neben Marktdiensten eine Supply Chain Lösung zur Unterstützung der kooperativen Bedarfs- und Produktionsplanung, Bestandsprognose und -management sowie Nachschubdisposition zwischen den im Elemica-Netzwerk beteiligten Firmen an. Ziel ist es, die Supply Chain sowie die SCM-Prozesse gemeinsam zu optimieren und für jeden Beteiligten transparent darzustellen. Dies kann durch die Standardisierung der SCM-Prozesse, den Zugang zu einem einheitlichen SCM-Datenbestand und die Koordination der Aktivitäten der in der Supply Chain beteiligten Unternehmen erreicht werden. Die kooperative Gestaltung der Supply Chain bringt positive wirtschaftliche Auswirkungen für jedes im Netzwerk beteiligte Unternehmen, da durch die Integration der Supply Chains die Beschaffungs-, Produktions- und Logistikprozesse einzelner Unternehmen optimiert werden können. Die Beispiele dafür sind die Eliminierung von redundanten Beständen zwecks besserer Prognosen, bessere Produktionsplanung durch einen engen Informationsaustausch mit den Lieferanten und Kunden, bessere Transportplanung durch Vermeidung zusätzlicher Sonderlieferungen und daraus resultierende schnellere Abwicklung der Transaktionen (Elemica 2004).

Folgendes Beispiel illustriert die Nutzung der Elemica Supply Chain Lösung bei der Optimierung der Supply Chain in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken:

Die amerikanische Rohm & Haas Company (R&H), die 2009 von The Dow Chemical Company übernommen wurde, aber weiterhin als eigenständiges Unternehmen mit Sitz in Philadelphia/USA besteht, zählt zu den weltweit größten Herstellern der Chemiebranche. Das Unternehmen ist in 27 Ländern präsent, beschäftigt ca. 16.500 Mitarbeiter weltweit und erzielte im Jahre 2006 einen Umsatz in Höhe von 8,2 Mrd. USD (Rohm&Haas 2009).

Da R&H ein international agierendes Unternehmen mit zahlreichen Beziehungen zu Lieferanten und Kunden ist, spielt das Supply Chain Management für den Erfolg des Unternehmens eine wichtige Rolle. R&H legt besonderen Wert auf das Bestandsmanagement durch den Lieferanten (Vendor Managed Inventory – VMI). Beim VMI übernimmt der Lieferant die Verantwortung für die Bestände seiner Produkte beim Hersteller, bekommt aber dafür mehr Freiheit beim Disponieren der Lieferungen und erreicht einen höheren Servicegrad.

Mit VMI verfolgt R&H das Ziel, den eigenen vierwöchigen Sicherheitsbestand und dementsprechend das gebundene Kapital zu reduzieren, die Dauer und die Anzahl der Lieferungen zu kürzen und dadurch, sowie durch engere Zusammenarbeit mit den Lieferanten die Effizienz der Lieferkette zu verbessern und die Gesamtkosten zu senken. Die Herausforderung für R&H ist dabei, den Informationsaustausch, gemeinsame Bestands- und Produktionsplanung, Koordination der Aktivitäten und Kooperation mit den Lieferanten effizient zu organisieren und durchzuführen.

Für die Realisierung dieser Herausforderung hat R&H die Elemica Supply Chain Lösung gewählt. Für die Verwaltung von Planungs-, Beschaffungs-, Produktions- und Lieferungsprozessen setzt R&H ein SAP-ERP-System ein. Da Elemica die Konnektivität zwischen ERP-Systemen gewährleistet und sicherstellt, dass die Benutzer auf beiden Seiten die benötigten Informationen in einem für das jeweilige System verständlichen Format erhalten, ist R&H in der Lage, die Lieferanten mit den aktuellen Informationen z. B. zum Lagerbestand und zur Bestands- und Produktionsplanung zu versorgen. Die Lieferanten können diese Informationen in ihre hauseigenen ERP-Systeme über Elemica-Konnektivität integrieren oder über ein internetbasiertes Front-End abrufen. In einem kooperativen Prozess können die Lieferpläne sowohl von R&H als auch von der Lieferantenseite angepasst werden. Die

Elemica Supply Chain Lösung besitzt eine Reihe von Überprüfungsmechanismen, mit denen der Bestellungseingang, die Richtigkeit der Lieferung und der Lieferungseingang überprüft werden können. Darüber hinaus kann die Lieferung auf dem gesamten Weg vom Lieferanten zu R&H verfolgt werden. Dies ermöglicht beiden Seiten eine flexiblere Produktions- und Bestandsplanung. Auf Basis aktueller Lagerbestandsdaten, der Bestands- und Produktionsplanung oder von Prognosen können die SCM-Prozesse teilweise automatisiert werden. Dadurch können automatisch Bestellungen generiert und an die Lieferanten übertragen werden. Das Lieferanten-System bestätigt den Bestellungseingang durch den automatischen Versand einer Bestätigungsmitteilung und gibt die Lieferung von Produkten frei. Der Lieferungseingang wird ebenfalls mit dem Versand einer Empfangsmittelung bestätigt. Der Vorteil des Elemica-Netzwerks besteht für R&H zusätzlich darin, dass es als eine zentrale Anlaufstelle (Single Point Of Contact) für alle Lieferanten von Chemikalien dient.

Durch Benutzung der Elemica Supply Chain Lösung und die engere Zusammenarbeit mit den Lieferanten konnte R&H den Lagerbestand 2002 fast um die Hälfte im Vergleich zum Vorjahr der Einführung reduzieren und das Bestandsmanagement sowie die Produktionsplanung wesentlich verbessern. Die Anzahl der Lieferungen, die Lieferungs- und Transportplanung sowie die Richtigkeit der Prognosen konnten optimiert werden, wodurch zusätzliche Sonderlieferungen vermieden wurden. Durch den gleichen Datenbestand bei R&H und bei den Lieferanten sowie den Informationsaustausch in Echtzeit wurde die Datenqualität erhöht, die Kommunikation verbessert und die Fehlerwahrscheinlichkeit reduziert. Das Visualisierungstool der Elemica Supply Chain Lösung konnte zum besseren Verständnis, sowie zur Transparenz der SCM-Prozesse bei R&H beitragen (in Anlehnung an Morris 2003).

Die Realisierung dieses Szenarios hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab, die vom IM zu gestalten sind. Zur Systematisierung dieser Faktoren verwenden wir das Ebenenmodell des IM.

10.1.4.1 Informationswirtschaft

Aus der Perspektive der Informationswirtschaft tritt bei der Gestaltung von unternehmensübergreifender Wertschöpfung insbesondere die Informationslogistik hervor. Informationslogistik stellt die Optimierung der Informationsverfügbarkeit und der Informationsdurchlaufzeit in den Vordergrund (Krcmar 1992). Analog zur Realgüterlogistik fragt die Informationslogistik nach Informationsflüssen und -kanälen. Im Kontext von unternehmensübergreifender Wertschöpfung impliziert dies, entsprechend den Anforderungen der beteiligten Akteure, diese Flüsse und Kanäle nach formalen Prinzipien der Informationslogistik (die richtige Information, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Menge, am richtigen Ort, in der erforderlichen Qualität bereitzustellen) zu gestalten (Szyperski 1990). Für den Informationsmanager im oben beschriebenen Beispiel bedeutet dies, den beteiligten Akteuren einen ihren Anforderungen entsprechenden *Ausschnitt* aus der Gesamtheit aller Informationen zur Bestandsplanung zu geben. In einer unternehmensübergreifenden Lieferkette oder einem Wertschöpfungsnetzwerk ist somit die *kontextbezogene Auswahl und Aufbereitung* von Informationen in Abhängigkeit von der Domäne, in der sich die betreffenden Kooperationspartner jeweils befinden, von großer Bedeutung. In Folge dessen muss sich die Aufbereitung der Information an den *semantischen Konventionen* der Domäne orientieren. Semantische Konventionen beziehen sich auf die Bedeutung, die Akteure bestimmten Begriffen oder Prozessen zuordnen.

Dieser Sachverhalt lässt sich beispielhaft am Produktentwicklungsprozess aufzeigen, in dem sich bzgl. der Informationsspeicherung bzw. der Informationsverwertung der beteiligten Akteure verschiedene Kontexte identifizieren lassen. Bei der Automobilindustrie, in der komplexe und optimierte Lieferketten bestehen, nimmt bspw. die Relevanz der Information über das Material des Handschuhfachs vom Lieferanten des Handschuhfachs hin zum Hersteller des Automobils ab. Im Gegensatz hierzu gewinnt die Information über die Befestigungstechnik (bspw. die genaue Lage der Befestigungslaschen) beim Einbau des Handschuhfachs auf Herstellerseite an Relevanz. Innerhalb des zu untersuchenden Realitätsausschnittes, in der sich die Kooperationspartner einer Lieferkette bewegen, lassen sich, abhängig von zu spezifizierenden Dimensionen und deren konkreten Ausprägungen, eine Vielzahl domänenotypischer Kontexte identifizieren.

Zusammenfassend lassen sich zwei bedeutende informationswirtschaftliche Aufgaben für die Gestaltung unternehmensübergreifender Wertschöpfung festhalten. Im Rahmen einer Informationsbedarfsanalyse ist festzustellen, welche Informationen in Abhängigkeit vom Verwendungskontext tatsächlich für die Aufgabenerledigung notwendig sind. Weiterführend müssen Unterschiede in den semantischen Konventionen erkannt werden (z. B. unterschiedliche Maßeinheiten für die Befestigungslaschen des Handschuhfachgehäuses), um eine entsprechende Übersetzung und Aufbereitung der Information zu ermöglichen.

10.1.4.2 Informationssysteme

Prozesse

Aus Sicht des Managements der Informationssysteme ist die Kenntnis der Prozesse in semiformaler Form entscheidend. Eine Ist-Analyse der Prozesse erlaubt die Identifikation von Unterstützungsotenzialen bei bestehenden Prozessen und die systematische Entwicklung von IT-gestützten Prozessalternativen (Gestaltungsalternativen), die im Hinblick auf Durchlaufzeit, Qualität und Kosten geprüft werden. Bei der Unterstützung unternehmensübergreifender Wertschöpfung durch Informationssysteme ist es besonders wichtig, den Fokus nicht nur auf die unternehmensinternen Prozesse zu legen, sondern die Prozesse bei den Partnern, die in die Lösung mit einbezogen werden sollen, zu berücksichtigen. Weiterhin sind Kollaborationsprozesse der beteiligten Partner in übergeordnete Arbeitsprozesse einzubetten. Eine Unterstützung durch Informationssysteme ist dann erfolgreich, wenn diese ebenfalls in die bestehenden unternehmensinternen sowie -externen Systeme integriert werden und nicht als isolierte Kooperationssysteme implementiert und eingeführt werden.

Daten

Das Datenmanagement hat die Aufgabe, gemeinsames Material in konsistenter, richtiger und aktueller Form für die Kooperationspartner bereitzustellen. Anwendungen, die die unternehmensübergreifende Wertschöpfung unterstützen, sind aufgrund der Verteilung der Verantwortlichkeiten bspw. für das Erfassen und Pflegen von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg eine besondere Herausforderung für die organisatorische Umsetzung

dieser Ziele. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, müssen innerhalb des Unternehmens die Fragen des Master-Data-Managements (MDM) (siehe Abschn. 6.1.1.1) nach Vereinheitlichung der Datenbestände, Zuständigkeiten für die Pflege der Daten und Klärung der Datenhoheit beantwortet werden.

Dazu kommt die Frage, ob die Daten verteilt bei den Partnern oder zentral bei einem Partnerunternehmen gehalten werden können und sollen, oder ob gänzlich eigene Datenräume für Projekte geschaffen werden. Eine Antwort auf diese Frage können Federated Databases (siehe Abschn. 6.1) sein, die Daten aus unterschiedlichen Quellen in einer Datenbank konsolidieren. Diese Fragen sind im Hinblick auf strategische Ziele, die Vertrauenskultur unter den Partnern und die Anforderungen aus der Informationssystemebene (bspw. sind bestimmte technische Parameter mit der Auswahl eines Softwareprodukts nicht mehr veränderbar) zu klären. Aus Sicht der Datenadministration gilt es, die Richtlinien im Hinblick auf die Beschreibung der auszutauschenden Datenobjekte zu erarbeiten und durchzusetzen.

Portfolio

Aus Sicht der Anwendungsplanung ist zu prüfen, welche aus informationswirtschaftlicher Sicht notwendigen Informationsbedarfe durch bestehende Systeme gedeckt werden können und an welcher Stelle neue Anwendungssysteme eingeführt werden sollen. Neben dem Strategiefit ist für den Informationsmanager hier insbesondere der Bebauungsplanfit von Bedeutung, d. h. einzelne Komponenten geplanter Systeme müssen in die IT-Strategie (bspw. Linux vs. Windows) passen oder durch geeignete Schnittstellen verbunden werden. Dabei treten Risiken auf, die mit der Verfügbarkeit von Ressourcen für Aufbau und Betrieb der Infrastruktur oder der Abhängigkeit von Drittanbietern zusammenhängen (Junginger und Krcmar 2001, S. 395–408).

10.1.4.3 Informations- und Kommunikationstechnik

Die Nutzung von Anwendungen zur Zusammenarbeit in der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung ist aus Sicht des IKT-Managements eine Herausforderung an die im Unternehmen bestehende technische Infrastruktur. Beispiele hierfür sind das Management der Client- und Serversysteme, sowie der Datennetze, die Überbrückung von großen räumlichen Distanzen und unterschiedlichen Zeitzonen, der Austausch der Informationen unterschiedlicher Formate, sowie die Gewährleistung der technischen Sicherheit und Verfügbarkeit. Hierbei variieren die Anforderungen stark mit der Art der Applikation und dem Grad der notwendigen Vernetzung mit anderen Unternehmen und Partnern. Sychrone Kooperation an gemeinsamem Material mit Audio- und Videoverbindung stellt eine Belastung für die internen und externen Datennetze dar. Innerhalb eines Unternehmens ist diese Belastung des Netzes heutzutage in der Regel handhabbar, jedoch ggf. für die Ausbauplanung zu berücksichtigen. Trotz enormer Investitionen vergangener Jahre, die weltweit den Ausbau öffentlicher Kommunikationsnetzwerke unterstützt und zu merklichen Verbesserungen bei Datenübertragungsraten führten, stellt die Integration externer Partner, vor allem in strukturschwächeren Regionen (bspw. Entwicklungsländern) und der

Verwendung von datenlastigen Applikationen (bspw. Audio-Video-Kommunikation), Unternehmen weiterhin vor technische Herausforderungen.

Zudem erhält die technische Anbindung und Integration von mobilen und ubiquitären Applikationen (siehe Abschn. 10.3) durch unternehmensinterne sowie -externe Funknetzwerke bspw. für die Optimierung von unternehmensübergreifenden Lieferketten (z. B. auf Grund von Sicherheitsrisiken oder der zukunftssicheren Auswahl von Standards, Technologien und Anwendungen) eine immer stärkere Gewichtung.

Neben der Netzwerkinfrastruktur spielt die Ausstattung der Clients eine zweite wichtige Rolle. Dies betrifft weniger das klassische Kriterium der Prozessorleistung, sondern v. a. die Ausstattung mit qualitativ hochwertigen Kameras und Mikrofonen. Versuche mit einer Telekooperationsumgebung haben gezeigt, dass insbesondere Faktoren wie Audioqualität, Zuverlässigkeit der Verbindung und Benutzerfreundlichkeit (Usability) der Benutzerschnittstelle für eine erfolgreich medierte Zusammenarbeit notwendig sind (Johannsen 2001). Ein intensiver Austausch von Daten und Dokumenten fördert das Risiko eines Kapazitätsengpasses in öffentlichen und auch privaten Übertragungsnetzen. Sicherheitsaspekte stellen bei der Übertragung von Daten eine wichtige Anforderung an unternehmensübergreifende Kooperation und die unterstützende Infrastruktur dar. Die Aufgabe des IKT-Managements besteht in der Ausarbeitung des Sicherheitskonzepts, um die Gefahr bewusster Datenmanipulation auf dem Übertragungsweg vom Sender zum Empfänger zu vermeiden (Picot et al. 2003, S. 319).

Neben der operativen Umsetzung von Anforderungen aus der Informationssystemebene spielt die Beobachtung des Marktes für IKT-Lösungen eine wichtige Rolle. Hinsichtlich einer stetigen Vernetzung von mobilen Endgeräten und Objekten (vgl. Abschn. 10.3.2) spielen ubiquitäre Nutzungsszenarien und servicebasierte Konzepte (vgl. Abschn. 10.4) zukünftig eine immer größere Rolle bei der Integration und Optimierung von unternehmensübergreifenden Liefer- und Wertschöpfungsketten und stellen folglich neue Anforderungen an die Informationstechnik (bspw. Tracking von Waren durch RFID-Technik, siehe Abschn. 10.3.3.3.1).

10.1.4.4 Führungsaufgaben des Informationsmanagements

Der Wandel zu unternehmensübergreifender Wertschöpfung ist im Wesentlichen eine Führungsaufgabe. Die erfolgreiche Entwicklung und Etablierung von unternehmensübergreifender Wertschöpfung hängt dabei aus Führungsperspektive insbesondere von folgenden Faktoren ab:

Einführungsprozessmanagement

Das Management des Einführungsprozesses dient der Gestaltung und Koordination von Aktivitäten, die mit der Aneignung neuer Prozesse und Informationssysteme durch die Nutzergruppe zusammenhängen. Der Erfolg dieser Systeme, gemessen an Effizienzverbesserungen oder stärkerer Kundenorientierung, hängt v. a. von Veränderungen im Kooperationsverhalten der Mitarbeiter ab. Technik kann nicht als Determinismus im Sinne eines kausalen Zusammenhangs zwischen Reiz (Technik) und Reaktion (Nutzung durch

Menschen) begriffen werden (vgl. hierzu die Ausführungen zur Strukturationstheorie in Abschn. 10.6). Im Rahmen eines Einführungsprozesses sind einige Aspekte für eine erfolgreiche Einführung besonders wichtig:

1. *Problemfokus statt Toolfokus* – Erfolgreiche Einführungsprojekte zur elektronischen Zusammenarbeit gehen vom (Arbeits-)Problem der Nutzer aus, nicht vom technisch Machbaren. Dieser scheinbar offensichtliche Hinweis wird durch den Zeitdruck, in der Praxis Quick Wins (das schnelle Erreichen von kurzfristig gesetzten Zielen) zu erzielen, oftmals überlagert.
2. *Unterstützung von Kerngeschäftsprozessen* – Die Akzeptanz und Nutzung von Informationssystemen durch die Zielgruppe hängt davon ab, inwieweit es den Gestaltern dieser Systeme gelingt, die Zusammenarbeit bei Kerngeschäftsprozessen wirksam zu unterstützen. Erstens erfordert der erfolgreiche Umgang mit Kollaborationssystemen Übung, die nicht in sporadischem Systemkontakt gewonnen werden kann. Zweitens ist die Implementierung entsprechender Systeme mit erheblichen Kosten verbunden, d. h. sie müssen Kernbereiche der Organisation sichtbar effektiver und/oder effizienter machen.
3. *Adaption von kollaborativen Werkzeugen erfordert Zeit* – Applikationen zur kollaborativen Zusammenarbeit zielen auf die Verbesserung und damit Veränderung von Gruppenarbeitsprozessen ab. Die Modifikation von Interaktionsprozessen erfordert Geduld, da inter- und intraorganisatorische Arbeitsgruppen mit der Aufgabe und der Technikunterstützung erst Erfahrung sammeln müssen.
4. *Transparenz vs. Macht* – In einer Kooperationsbeziehung treffen sich unterschiedliche Interessen, die auf unterschiedliche Art und Weise verfolgt werden (Axelrod 1984; Cachon und Netessine 2004). Informationssysteme, die die unternehmensübergreifende Wertschöpfung unterstützen, sind zunächst auf die Schaffung von Transparenz zur Aufgabenerfüllung angelegt. Die Dosierungsmöglichkeit dieser Transparenz ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg eines Kooperationssystems. Verletzt die Nutzung von Technik die Interessen einzelner Akteure durch die Nivellierung der Informationsverfügbarkeit, werden diese sich nicht an das System adaptieren (Klein und Rai 2009; Lee 2004; Nair et al. 2011). Darüber hinaus stellt sich Entscheidern die Frage, welche Informationen tatsächlich mit organisationsexternen Kooperationspartnern geteilt werden dürfen und welche nicht. Der Aufbau entsprechender Vertrauensbeziehungen ist ebenso, wie der geübte Umgang mit den Systemen, eine Frage der Zeit (Mithas et al. 2011; Tosi et al. 1997).
5. *Disparität der Verteilung von Aufwand und Ertrag* – Der Aufwand der Nutzung und der Ertrag der Nutzung von kollaborativen Werkzeugen sind oftmals sehr unterschiedlich verteilt. So wird bspw. bei einem elektronischen Gruppenterminkalender der Aufwand des Pflegens eines Terminkalenders, die Arbeit des Sekretariats, das für die Sitzungsplanung zuständig ist, erleichtern. Führen die Gruppenmitglieder nicht ohnehin schon einen elektronischen Kalender, müssen für den Erfolg der Applikation entsprechende Nutzungsanreize geschaffen werden (Grudin 1994).

6. *Störung des sozialen Interaktionsprozesses* – Durch den Einsatz von kollaborativen Werkzeugen verändern sich die Möglichkeiten für die Teilnehmer, zu kommunizieren und zu kollaborieren. So können die Teilnehmer an einer computerunterstützten Sitzung bspw. parallel und anonym zu einem Thema Ideen beitragen, oder verteilte Projektteams können über Videokonferenzen miteinander synchron kommunizieren. Teilnehmer können sich durch diese Intervention überfordert oder durch die Bedrohung ihrer Rolle/ihrer bevorzugten Arbeitsweise veranlasst sehen, Systeme zu sabotieren oder zu boykottieren (Grudin 1994).

Outsourcing

Eine Frage, die im Rahmen der Führungsaufgaben des IM zu lösen ist, bezieht sich auf die Entscheidung, ob eine Kollaborationsanwendung unternehmensintern implementiert werden soll, ob eine Lösung vom Markt bezogen werden soll (siehe auch Abschn. 10.4), oder ob, wie im Fall von Elemica, gemeinsam mit Lieferanten und Wettbewerbern eine rechtlich selbstständige Plattform institutionalisiert werden soll. Es hat sich gezeigt, dass Anwendungen, die die unternehmensübergreifende Wertschöpfung unterstützen, dann erfolgversprechend sind, wenn sie auf einem branchenweit akzeptierten Standard aufsetzen und die Interessen der wichtigsten Akteure im Markt berücksichtigen. Die Frage der Institutionalisierung ist vor dem Hintergrund der strategischen Bedeutung der unterstützten Geschäftsprozesse und bestehender Kooperationen in der Branche sowie der Gesamtbranchestruktur zu untersuchen.

Mitarbeitermanagement

Die Notwendigkeit, Mitarbeiter im Hinblick auf ihre Kooperationsfähigkeiten zu trainieren, wurde schon angesprochen. Darüber hinaus sind Qualifizierungsmaßnahmen im Hinblick auf die Nutzung der Technik selbst durchzuführen. Solche Trainingsmaßnahmen sind dann erfolgreich, wenn sie realistische Nutzungsprozesse und -szenarien mit und ohne Technikunterstützung gemeinsam mit den Nutzern entwickeln und umsetzen.

Controlling

Investitionen in Informationstechnik werden heute kritischer betrachtet als dies in der Frühzeit der IT-Entwicklung der Fall war (Carr 2005). Deshalb muss das IM den Nachweis der Effizienzsteigerung durch die Nutzung von IT im Rahmen geeigneter (d. h. an die Unternehmensführung kommunizierbarer) Kriterien führen.

10.1.5 Fazit und Ausblick

Unternehmensübergreifende Wertschöpfung, als aktuelle Herausforderung an das IM, ver einigt bekannte Aspekte computerunterstützter Zusammenarbeit und klassischer Transaktionsanwendungen entlang der Wertschöpfungskette und innerhalb von Wertschöpfungsnetzwerken. Die Frage an das IM ist nun auch, welche Entwicklung unternehmensübergreifende Wertschöpfung nehmen wird.

Ziel ist es, mit unternehmensübergreifender Wertschöpfung *ökonomisch messbare* Veränderungen in Unternehmen zu bewirken. Hierzu fokussiert das Management die Notwendigkeit der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit von Mitarbeitern und der prozess- und kundenorientierten Ausrichtung der IM-Funktion.

Inzwischen sind abgestimmte Supply Chain und Customer-Relationship-Management Systeme in einer 1:1 Beziehung zwischen den meisten Unternehmen Realität. Allerdings tauschen 90 % der Unternehmen nur transaktionale Informationen miteinander aus (Prokesch 2010). Verschiedene Entwicklungen können die zukünftige Form von unternehmensübergreifender Wertschöpfung gestalten. Dabei gilt es den Informationsaustausch zwischen allen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette zu forcieren. Insbesondere bedarf es der Entwicklung und Einführung eines Konzepts, welches den Austausch von operativen und strategischen Informationen intensiviert und Mehrwert aus Sicht von Unternehmen und der gesamten Wertschöpfungskette erzeugt (Ketchen und Hult 2007).

Immer mehr Unternehmen versuchen, die Aktualität der im Unternehmen verfügbaren Informationen zu erhöhen. Man spricht von *Real-Time-Enterprise* (Drobik et al. 2002). Durch die ständig steigende Menge an verfügbaren Informationen und die zunehmende Vernetzung der Unternehmen untereinander wächst dabei einerseits die Menge der Daten, aber auch die Komplexität und die Abhängigkeit der Daten untereinander. Diese Entwicklung stellt das IM vor neue Herausforderungen. Im Rahmen von unternehmensübergreifender Wertschöpfung spielen dabei auch die Verlässlichkeit interner und insbesondere externer Daten, sowie die Sicherheit der internen Daten eine wichtige Rolle. Die Verknüpfung und Kombination von Daten aus verschiedenen Quellen wird dabei unter dem Begriff *Data Fusion* zusammengefasst.

Im Rahmen der Optimierung von Supply Chains spielen ubiquitäre Technologien (siehe Abschn. 10.3.3), wie RFID (siehe Abschn. 10.3.3.3.1) eine immer wichtigere Rolle. Die automatisierte Verfolgung von Gütern über RFID-Tags wird in verschiedenen Unternehmen, wie Wal-Mart oder Metro bereits eingesetzt. In Zukunft können RFID-Tags mit integrierten Sensoren zusätzliche Daten liefern, bspw. die Temperatur von Lebensmitteln, um eine nahtlose Kühlkette zu gewährleisten und zu dokumentieren.

Um Kunden gegenüber bessere Aussagen über die Verfügbarkeit von Produkten machen zu können, werden Available-to-Promise- oder Capable-to-Promise-Systeme (ATP- bzw. CTP-Systeme) eingesetzt. Diese erlauben es, auf Grund von aktuellen Produktions-, Auftrags- und Lagerdaten, Informationen über die Verfügbarkeit von Produkten an den Kunden weiter zugeben. Weiterführend ermitteln CTP-Systeme auf Basis von Daten der Zulieferer und Produktionskapazitäten, welche Produkte in welcher Menge dem Kunden zu einem bestimmten Zeitpunkt in Aussicht gestellt werden können.

Neben strukturierten Transaktionsinformationen, wie sie bspw. im CRM und SCM bereits ausgetauscht werden, spielt auch die Zusammenarbeit von Mitarbeitern des jeweiligen Unternehmen mit Zulieferern, Kunden und der Verwaltung eine wichtige Rolle. Dabei können Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Systeme, Voice over IP (VoIP) Systeme, Videokonferenzsysteme oder Wikis zum Einsatz kommen.

10.2 Wissensmanagement

Warum Wissensmanagement?

Wissen als wichtige Ressource der Unternehmen ist in den letzten Jahren in das Zentrum der Aufmerksamkeit von Unternehmen und Wissenschaft getreten. Die Bedeutung von Wissen als Wettbewerbsfaktoren für die Unternehmen wuchs in den letzten Jahren enorm an und ist als wichtiger Wettbewerbsfaktor erkannt (Nonaka 1991; Rehäuser und Krcmar 1996, S. 14). Unter dem Begriff *Wissensmanagement* werden Theorien, Methoden und Werkzeuge entwickelt, diskutiert und erprobt, die einen systematischeren Umgang mit der Ressource Wissen ermöglichen (Bellmann et al. 2002).

Warum aber ist der Wettbewerbsfolg von Unternehmen immer stärker abhängig von einem effizienten und effektiven Umgang mit Wissen und warum sollten sich Unternehmen daher um ein passendes Management der Ressource Wissen kümmern? Vier Gründe lassen sich dafür anführen:

Der erste Grund ist die wachsende Wissensintensität der Leistungen, die Unternehmen am Markt anbieten und absetzen. Bereits 1991 schreibt Reich: „Core corporations no longer focus on products as such; their business strategies increasingly center upon specialised knowledge“ (Reich 1991a, S. 84). Viele Unternehmen offerieren statt eines einfachen Produkts mittlerweile umfangreiche Beratungsleistungen und Zusatzdienstleistungen, um so auf der Grundlage ihrer Produktpalette speziell auf ein Kundenproblem zugeschnittene Lösungen anbieten zu können. Diese individuell zugeschnittenen Lösungen setzen Wissen über Kundenprozesse und eigene Produkte voraus.

Der zweite Grund sind kürzere Lebenszyklen. Lösungs- und Produktanbieter stehen in einem intensiven Wettbewerb, der eine hohe Innovationsrate und damit schnelle Neuentwicklung von Produkten und Dienstleistungen erforderlich macht. Das kann sich zum einen auf die Produkt- und Dienstleistungsentwicklung beziehen, zum anderen aber auch auf organisatorische Veränderungsprogramme, wie sie z. B. mit der Umsetzung von eBusiness-Strategien einhergehen (vgl. Abschn. 10.1.1).

Der dritte Grund ist die zunehmende geografische Verteilung von wissensintensiven Prozessen im Unternehmen. Globale Unternehmen arbeiten in allen Regionen der Erde mit ihren Kunden an spezifisch zugeschnittenen Lösungen. Die Entstehung und Nutzung von Wissen des Unternehmens sollte damit nicht mehr auf einen Standort beschränkt sein.

Der vierte Grund sind schnellere Veränderungen der Humanressourcen. In Wachstumsmärkten können Mitarbeiter leicht zur Engpassressource werden. Personalressourcen werden in kurzer Zeit aufgebaut, doch wechseln Mitarbeiter bei einer guten Marktlage auch schneller ihren Arbeitgeber. Schnelle Veränderungen bei den Mitarbeitern bedeuten aber auch Veränderungen in der Wissensbasis der Organisation. Diese vier Gründe stellen jeweils einzeln und auch zusammen genommen bisherige Mechanismen der Entstehung, des Transfers und der Nutzung von Wissen im Unternehmen in Frage. Wissensmanagement bietet Ansätze, diese Prozesse zu verbessern und einem systematischen Management zu unterwerfen, damit den genannten Herausforderungen begegnet werden kann.

Ein Beispiel soll veranschaulichen, wie durch Wissensmanagement der Umgang mit der Ressource Wissen verbessert werden kann. Die nationale Niederlassung eines globalen Anbieters von Telekommunikationssystemen in einem südamerikanischen Land steht vor einer besonderen Herausforderung. Kurzfristig ist er zur Abgabe eines Angebots für ein System für eine große Telefongesellschaft aufgefordert worden. Das System muss aber auf sehr spezielle Anforderungen des Kunden angepasst werden. Bisher hat sich aber noch kein Mitarbeiter in der Niederlassung mit einer solchen Problemstellung beschäftigt. Wegen des engen Zeitrahmens ist eine Neuentwicklung der Lösung undenkbar. Als letzte Möglichkeit entschließt sich der für das Angebot verantwortliche Projektleiter, über das Wissensmanagementsystem des Unternehmens einen geeigneten Ansprechpartner zu suchen. Er setzt eine Suchanfrage im Unternehmensverzeichnis ab und gibt die speziellen Anforderungen seines Projekts als Schlagworte an, um die Suche einzuschränken. Die Suche liefert eine Liste potentiell hilfreicher Mitarbeiter des Vertriebsbereichs dieser Sparte weltweit an die eine dringliche Anfrage versendet wird. Nach kurzer Zeit stellt sich heraus, dass bereits ein Mitarbeiter in einem europäischen Land eine sehr ähnliche Lösung für einen Kunden dort entwickelt hatte. Durch Einbindung des Experten und die Wieder-verwendung der Angebotsdokumente aus Europa ist der Projektleiter in Südamerika nun in der Lage, in der geforderten Zeit das Angebot zu erstellen.

Was ist Wissensmanagement?

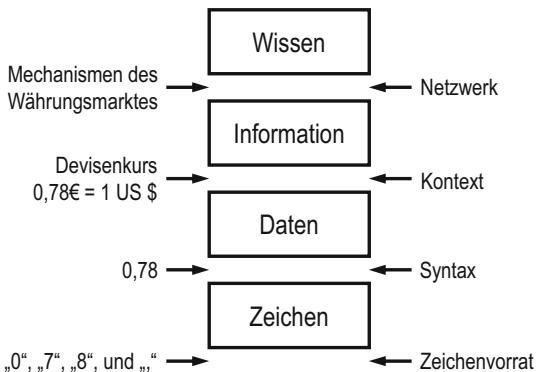
Wie können nun Wege zu einem systematischeren Umgang damit aussehen? Wissensmanagement ist „[...] ein integriertes Interventionskonzept, das sich mit den Möglichkeiten zur Gestaltung der organisationalen Wissensbasis befasst“ (Probst et al. 2006, S. 23) Wissensmanagement will die Prozesse gestalten und steuern, die in systematischer Weise die Wissensbasis einer Organisation verändern.

Die von Davenport/Prusak vorgeschlagene Definition von Wissen erhebt dabei nicht den Anspruch, die „richtige“ zu sein (siehe hierzu auch Abschn. 2.1). Sie soll klar deutlich machen, warum Wissen nur schwer einem Managementprozess unterworfen werden kann und warum dieses aber gleichzeitig so wertvoll für Unternehmen ist (Davenport und Prusak 2000, S. 5). Wertvoll wird Wissen, weil es die Voraussetzung für die Bewertung und Vernetzung von neuen Erfahrungen und Information ist. Durch seine Personen- und Kontextabhängigkeit, den Bezug zu Überzeugungen, Erfahrungen und Werten ist es nur schwer greifbar als Gegenstand des Managements. Gleichzeitig wird aus der Definition deutlich, dass Wissen als Gegenstand des Managements weiter gefasst ist als der Begriff der Information. Damit lässt sich die Begriffshierarchie der Information aus Abschn. 2.1 um die Ebene des Wissens erweitern (vgl. Abb. 10.9).

Informationsressourcen sind ein Teil der Prozesse der Schaffung und des Transfers von Wissen in Organisationen. Dies machen Nonaka/Takeuchi in ihrer Theorie der Wissensentstehung und des Lernens in Organisationen deutlich. Dazu führen Nonaka/Takeuchi die Unterscheidung von tazitem und explizitem Wissen ein (Nonaka und Takeuchi 1995).

Tazites Wissen verstehen sie als personengebundenes und kontextspezifisches Wissen, das schwer formalisierbar und kommunizierbar ist. Ein wesentlicher Teil dieses tazite

Abb. 10.9 Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Bezeichnerhierarchie um die Ebene Wissen erweitert (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 6)



Wissens sind mentale Modelle, durch die Individuen ihre Welt subjektiv wahrnehmen und definieren. Diese Weltsicht bezieht sich sowohl auf den gegenwärtigen Stand dieser Welt als auch auf eine Vorstellung von ihrer Zukunft. Neben dieser von Nonaka und Takeuchi kognitiv genannten Dimension zählt auch die sogenannte technische Dimension zum taziten Wissen. Damit sind Know-how sowie Fertigkeiten und Fähigkeiten eines Individuums gemeint, die sich durch Erfahrungen im praktischen Handeln herausgebildet haben (Nonaka und Takeuchi 1995, S. 59). Tazites Wissen wird oft als selbstverständlich vorausgesetzt, weil es nur implizit in Handlungen sichtbar wird. Die Schwierigkeit, tazites Wissen „sichtbar“ zu machen, verdeutlicht Polanyi, der als erster die Bedeutung taziten Wissens herausgearbeitet hat, wie folgt: „Wir können mehr wissen als wir sagen können“ (Polanyi 1966, S. 4).

Explizites Wissen dagegen ist kodifizierbar, d. h. es kann in eine formalisierte, systematische Ausdruckform überführt werden. Ein anschauliches Beispiel für explizites Wissen sind wissenschaftliche Erkenntnisse, die in einer systematischen und oft auch formalen Sprache verfasst und über Veröffentlichungen kommuniziert werden. Weil es in eine kodifizierte Form überführt worden ist, kann explizites Wissen durch unterschiedliche Medien gespeichert, verarbeitet und übertragen werden.

Jedoch sind tazites und explizites Wissen keine sich ausschließenden Alternativen im Wissensmanagement. Vielmehr bedingen sie sich gegenseitig für Wissensentstehung und -anwendung in Organisationen. Nonaka und Takeuchi verdeutlichen diesen Gedanken in ihrem Modell der vier Arten der Umwandlung von Wissen, die einem Prozess der Wissensschaffung und des Wissenstransfers in Organisationen zu Grunde liegen (vgl. Abb. 10.10).

Tazites Wissen kann direkt durch Sozialisation erworben werden. Sozialisation bedeutet, dass Wissen nicht durch genormte Kommunikation (z. B. ein Handbuch oder ein visuelles Modell) vermittelt werden kann sondern durch gemeinsame Erfahrungen und Beobachtungen der Handlungen Anderer erlebt werden muss. Wissensvermittlung durch Sozialisation geschieht zumeist dort, wo Mitarbeiter aus der praktischen Tätigkeit und dem Vorbild von Mentoren und Kollegen lernen können. Durch die geteilte Arbeitserfah-

Abb. 10.10 Die vier Arten der Wissensumwandlung in Organisationen (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 34)

Tazites Wissen	Tazites Wissen zu Explizites Wissen
Tazites Wissen	Sozialisation (Erlebtes Wissen)
zu	Explikation (Konzeptuelles Wissen)
Explizites Wissen	Internalisierung (Operationales Wissen)
	Kombination (Systemisches Wissen)

rung können sich geteilte mentale Modelle sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln. Ein Beispiel soll das verdeutlichen: In einem Call Center arbeiten ein erfahrener und ein weniger erfahrener Mitarbeiter eng zusammen. Der weniger erfahrene Mitarbeiter kann sich durch Beobachtung und gemeinsames Problemlösen über die Zeit für unterschiedliche Probleme effektive Vorgehensweisen aneignen. Diese Aneignung findet ohne formale Vermittlung statt. Oft wird weder der erfahrene noch der unerfahrene Mitarbeiter beschreiben können, wie das Vorgehen im Detail aussieht und warum dies ein Lösungsweg für das Problem ist.

Tazites Wissen kann jedoch auch in Grenzen artikuliert werden. Bei der Externalisierung (manchmal auch Explikation genannt) wird es in Metaphern, Analogien, Konzepten und Begriffen, Hypothesen und Modellen explizit gemacht. Dieses explizite, konzeptionelle Wissen, die verwendeten Bilder und Ausdrücke, können von unterschiedlichen Individuen verschieden verstanden werden. Diese Verständnislücken oder -widersprüche reizen zur Reflexion des Wissens und befördern so die Interaktion zwischen Menschen. Wissen wird z. B. externalisiert, wenn der erfahrene Mitarbeiter aus unserem Beispiel eine Darstellung des Problemlösungsprozesses für ein häufig auftretendes Problem entwickelt. In der Diskussion des Modells mit unterschiedlichen Kollegen wird deutlich, dass die Darstellung bestimmte Teile der Problemlösung ausblendet, die anderen Kollegen wichtig sind. Durch die kritische Reflexion kann die Darstellung dann schrittweise verbessert werden.

Explizites Wissen kann weiter systematisiert werden, indem explizites Wissen aus unterschiedlichen Wissensgebieten verknüpft wird. Bei der Kombination tauschen Mitarbeiter explizites Wissen in Dokumenten, Sitzungen und natürlich auch über Informationssysteme systematisch aus. Ein Beispiel ist, wenn der externalisierte Problemlösungsprozess nun mit der technischen Dokumentation des problembehafteten Systems verknüpft wird. Dabei stellt sich heraus, dass durch bestimmte, vorbeugende Wartungsmaßnahmen das Problem vermieden werden kann. Damit wird das verknüpfte explizite Wissen zur Grundlage für die Neuentwicklung einer Wartungsdienstleistung.

Die Überführung des neuen expliziten Wissens in tazites Wissen eines Individuums bezeichnen Nonaka/Takeuchi als Internalisierung. Durch die Anwendung wird das expli-

zite Wissen Teil der mentalen Modelle sowie der Fertigkeiten und Fähigkeiten und steht somit als operationales Wissen bereit. Erst durch diese Befähigung zum Handeln wird explizites Wissen für die Organisation zu einer wertvollen Ressource. In unserem Beispiel bedeutet dies, dass die von den Call Center Mitarbeitern entwickelte, vorbeugende Maßnahme durch die Servicetechniker, die letztlich die Wartung durchführen verinnerlicht werden muss. Sie müssen also für die neue Dienstleistung qualifiziert werden. Durch Ausführung der neuen Wartungsschritte gewinnen sie Erfahrungen und haben ihre Handlungsmöglichkeiten erweitert. Erst durch die Internalisierung ist aus der Konzeption der neuen Dienstleistung die Dienstleistung selbst entstanden.

Der Prozess der Wissensschaffung in Organisationen nimmt immer im taziten Wissen von Individuen seinen Anfang. Ziel des Wissensmanagements ist es deshalb, dieses tazite Wissen zu mobilisieren und durch geeignete Methoden, Strukturen und Werkzeuge eine Verbesserung des Prozesses zu erreichen, so dass nicht nur das Wissen Einzelner, sondern die organisatorische Wissensbasis insgesamt erweitert werden kann (Rehäuser und Krcmar 1996).

Welche Möglichkeiten bestehen, diese organisatorischen Lernprozesse zu verbessern? Bullinger et al. (1994) identifizieren drei zusammenhängende Gestaltungsfelder: die Informations- und Kommunikationstechnik, die Organisation und die Humanressourcen. Im ersten Gestaltungsfeld steht die informationstechnische Unterstützung des organisationalen Lernens im Mittelpunkt, im zweiten die Verankerung von Strukturen und Prozessen, welche die einzelnen Schritte des organisationalen Lernens ermöglichen und in der Organisation verankern. Im dritten Schritt soll die Schaffung der richtigen Anreize, Normen und einer Unternehmenskultur fokussiert werden, welche die Mitarbeiter zum Entwickeln und Teilen von neuem Wissen motivieren soll.

Ein Schwerpunkt der Veränderungen in den Gestaltungsfeldern ist die Verringerung der Barrieren für den Lernprozess. In vielen Unternehmen erwerben sich die einzelnen Mitarbeiter oft nur geringe Vorteile durch das Teilen von Wissen. Obwohl nicht selten Wissensnachfrager mögliche Wissensquellen zur Deckung ihres Bedarfs kennen, sind diese Quellen nicht zugänglich. Organisatorische Barrieren (z. B. Abteilungsegoismen) oder direkte individuelle Konkurrenzverhältnisse stehen dann dem Zugang zu Wissen im Weg. Gemeinsame Wissenssammlungen schmälern auch den individuellen Wert von Wissen, da das enthaltene Wissen nun nicht mehr als Alleinstellungsmerkmal des Individuums angesehen werden kann. Jedoch profitiert die Gemeinschaft als Ganzes vom Wissenszuwachs, da Wissen durch Nutzung und Teilung nicht verbraucht, sondern qualitativ und quantitativ vermehrt wird. Dieser Wirkzusammenhang – Schmälerung des eigenen Vorteils bei gleichzeitiger Erhöhung des Gemeinschaftsvorteils – ist invers zur oft genannten Tragedy of the commons (Hardin 1968), bei dem die Steigerung der individuellen Nutzung eines Gemeingutes der Allgemeinheit schadet. Daher setzt die erfolgreiche Umsetzung von Wissensmanagement im Unternehmen die Schaffung der geeigneten Rahmenbedingungen voraus.

Daraus wird deutlich, dass IKT nur ein Gestaltungsfeld des Wissensmanagements ist (Böhmann und Krcmar 2002, S. 1). Sind die Rahmenbedingungen nicht förderlich für

die Schaffung, Weitergabe und Anwendung neuen Wissens, so können natürlich auch Informationssysteme keine nachhaltigen Veränderungen der Lernprozesse im Unternehmen bewirken. Im richtigen Umfeld jedoch erlauben sie eine Unterstützung oder sogar Teilautomatisierung der Wissensprozesse. Wissensmanagement ist also ein Thema, bei dem in vielen Fällen IKT die Rolle des Enablers für die Schaffung oder das Reengineering von Lernprozessen im Unternehmen spielen kann (Böhmann und Krcmar 2002). Daher muss sich auch das IM im Unternehmen mit Wissensmanagement auseinandersetzen.

Im Folgenden werden Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten des Informati onsmanagement im Unternehmen im Betätigungsfeld Wissensmanagement mit Hilfe des IM-Modells untersucht. Dadurch wird deutlich, welche Rolle das IM bei der Gestaltung und Umsetzung von Wissensmanagement spielen kann. Gleichzeitig zeigt die Anwendung des Modells, wie aktuelle Fragestellungen aus Sicht des IM mit dem Modell untersucht werden können, um daraus Handlungsempfehlungen für das IM ableiten zu können.

10.2.1 Aufgaben an das Wissensmanagements

Die Aufgaben des Wissensmanagements bilden einen Kreislauf von der strategischen Festsetzung der Wissensziele über deren operative Umsetzung bis hin zur Wissensbe wertung, die wiederum eine Anpassung der Wissensziele auslösen kann. Die operative Umsetzung des Wissensmanagements gliedert sich in sechs Aktivitäten, die in engem Zusammenhang stehen. Die Reihenfolge der Durchführung spielt keine Rolle. Die Zusammenhänge zwischen den Kernaufgaben des Wissensmanagements werden in Abb. 10.11 dargestellt (Probst et al. 2010, S. 32).

Die *Wissensidentifikation* stellt existierende, interne und externe Daten und Informatio nen in einer Übersicht zusammen. Somit können aktueller Wissensstand und Wissensziele

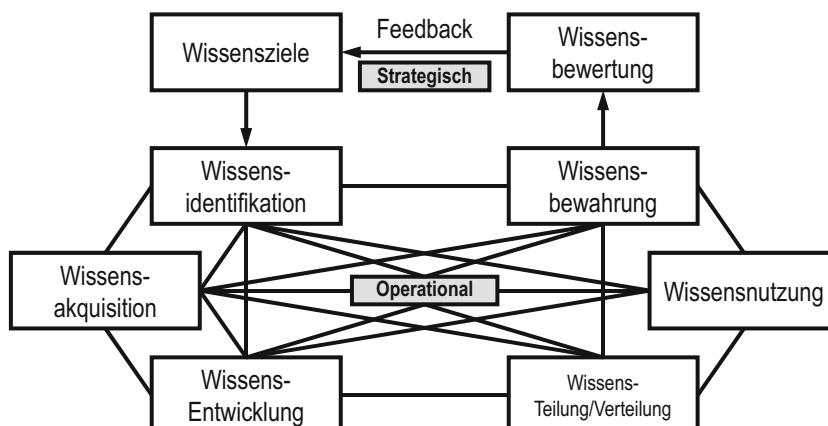


Abb. 10.11 Kernprozesse des Wissensmanagements (Quelle: Probst et al. 2010, S. 32)

verglichen und notwendige Maßnahmen eingeleitet werden um fehlende Informationen zu erkennen, zu erheben und zu erfassen.

Im Rahmen der *Wissensakquisition* werden vorwiegend externe Quellen genutzt um die Wissensbasis des Unternehmens zu erweitern. Dabei werden Fachinformationen von Beratern, Universitäten und (Markt-)Forschungseinrichtungen oder speziellen Datenbasisproduzenten herangezogen. Im Gegensatz dazu beschreibt die *Wissensentwicklung* die Generierung neuer Ideen und Fähigkeiten innerhalb des Unternehmens. Als interne Informationsquellen dienen typischerweise Daten aus bestehenden betrieblichen Informationssystemen. Nutzergenerierte Inhalte aus Wikis und Foren stellen sowohl unternehmensintern als auch extern zunehmend wichtige Informationsquellen dar.

Der Vorgang der *Wissensverteilung* im Unternehmen beschreibt einerseits die Bereitstellung der Informationen durch die physische Vernetzung von Informationsträgern und Informationsnutzern. Andererseits müssen die Informationen durch Schlüsselwörter und Metadaten intellektuell zugänglich gemacht werden. Maßnahmen zur Wissensverteilung können, bezogen auf einen bestimmten Zeitpunkt, mit hohen Kosten und geringem Nutzen für einzelne Individuen verbunden sein. Daher ist an dieser Stelle besonders auf eine hohe Effizienz der geplanten Maßnahmen zu achten.

Wird das generierte und verteilte Wissen von einem Entscheidungsträger interpretiert und angewandt, kommt es zur *Wissensnutzung*. Die *Wissensbewahrung* stellt schließlich durch Speicherung und Aktualisierung sicher, dass das Wissen langfristig im Unternehmen vorhanden bleibt.

Aus den Aufgaben des Wissensmanagements ergeben sich verschiedenartige Herausforderungen an das Informationsmanagement, die im Zusammenhang der Informationswirtschaft, der Informationssysteme, der Informations- und Kommunikationstechnik und der Führungsaufgaben im Unternehmen betrachtet werden müssen. Ferner müssen die strategischen *Ziele* des Wissensmanagements und die *Bewertung von Wissen* ausgearbeitet und integriert werden.

10.2.2 Herausforderungen an das Informationsmanagement

10.2.2.1 Informationswirtschaft

Die Perspektive der Informationswirtschaft fragt vor allem, welche Veränderungen für Informationsangebot und -nachfrage durch Wissensmanagement ausgelöst werden können und welche Anforderungen sich daraus für das IM ergeben. Zunächst ist es aber notwendig, auf die Einflussfaktoren für das Angebot, die Nachfrage und die Verwendung von Wissen näher einzugehen. Daraus ergeben sich die Rahmenbedingungen, die die erfolgreiche Einführung der Informationssysteme erst möglich machen. „Wissen ist Macht“ ist eine häufig gehörte Aussage und beschreibt die Tatsache, dass „Wissen haben“ einen persönlichen Vorteil – auch gegenüber den Kollegen – bedeuten kann. Daher sind Organisationenmitglieder nicht immer bereit, Wissen ohne Gegenleistung zu teilen. Davenport und Prusak (1998) weisen darauf hin, dass der Wissensaustausch im Unternehmen ge-

wissen Marktprinzipien unterliegt. Die Motivation der Organisationsmitglieder, Wissen anzubieten, wird aus ihrer Sicht dann gegeben sein, wenn sie entweder dadurch Reputation im Unternehmen erwerben, Reziprozität – also konkrete Gegenleistung – jetzt oder in der Zukunft vom Nachfrager erwarten können oder sie damit ihre altruistische Einstellung zum Ausdruck bringen können. Ein weiterer Grund kann der organisationale Zwang durch Anordnung des Managements sein, wobei die Ergebnisse solcher Ansätze meist an geringer Qualität des gesicherten Wissens leiden.

Nicht alles Wissen, das über diesen Markt des Wissens zugänglich ist, muss jedoch auf eine entsprechende Nachfrage treffen. Zunächst kann die Beurteilung der Qualität der Kompetenzen oder der Wissenseinheiten schwierig sein, ohne ihre Anwendung beobachten zu können. Weiterhin gibt es auch intuitive Abwehrreaktion gegen Wissen von außen. O'Dell und Grayson (1998) bezeichnen das mit dem „Not-invented-here“-Syndrom.

Vertrauen ist ein weiterer Punkt, der eine nicht zu unterschätzende Rolle beim Wissensaustausch spielt. Ohne Vertrauen werden Wissensinitiativen fehlschlagen, auch wenn diese noch so gut technisch unterstützt werden (Davenport und Prusak 2000). Davenport (2000) schlägt vor, Vertrauen durch drei Wege aufzubauen:

1. *Vertrauen muss sichtbar sein.* Die Mitglieder einer Organisation müssen sehen, dass sie Ansehen für das Teilen von Wissen bekommen. Vertrauen muss direkt erfahrbar sein und darf nicht nur eine Floskel im Leitspruch sein.
2. *Vertrauen muss allgegenwärtig sein.* Es dürfen also nicht einzelne Teile des Wissensaustausches unzuverlässig sein, da dies Auswirkungen auf den gesamten Austausch hat.
3. *Vertrauenswürdigkeit muss beim Top-Management beginnen.* Nur durch das gute Beispiel des Top-Managements kann sich Vertrauen in einer Organisation etablieren. Verhalten sie sich hingegen nicht vertrauenswürdig und nutzen anderer Leute Wissen zu ihrem eigenen Vorteil, wird sich Misstrauen durch das Unternehmen ausbreiten.

Schließlich können zur Verwendung von Wissen auch die notwendigen Ressourcen fehlen. Handlungsmöglichkeiten theoretisch zu kennen ist etwas anderes, als in der Umsetzung dieses Wissens die konkreten Handlungen von einer großen Zahl von Organisationsmitgliedern zu verändern.

Welche Informationsressourcen können Wissensmanagement im Unternehmen unterstützen? Der Ausgangspunkt dieser Überlegungen ist der oben beschriebene Prozess der organisatorischen Wissensentstehung. Wenn die Schaffung und Verbreitung von Wissen in Organisationen auf den vier Formen der Wissensumwandlung (vgl. Abb. 10.10) aufbauen, dann lassen sich daraus Informationsbedarfe ableiten, die die Grundlage für die Gestaltung oder Anpassung von Informationssystemen und der dafür notwendigen IKT sind.

Bei der *Sozialisation* wird tazites Wissen durch Interaktion und gemeinsame Erfahrungen von Menschen geteilt. Beispielsweise kann die Menge möglicher Interaktionspartner über den Kreis des direkten Umfelds hinaus erweitert werden. Ziel des Wissensmana-

gements ist die Vereinfachung der Wege, mit denen die Kompetenzen von Organisationsmitgliedern in einen Problemlösungsprozess eingebunden werden können. Um über das direkte Umfeld hinaus Organisationsmitglieder mit bestimmtem Wissen suchen zu können, ist es sinnvoll, die Informationsressource *Gelbe Seiten* aufzubauen. *Gelbe Seiten* (oder auch *Yellow Pages*) sind ein Verzeichnis, in denen die Mitglieder einer Organisation mit ihrem Kompetenzprofil aufgeführt sind. Gelingt es, die über die Gelben Seiten identifizierten Organisationsmitglieder in einen Problemlösungsprozess zu integrieren, so entsteht eine gemeinsame Erfahrungssituation, in der tazites Wissen durch Sozialisation geteilt wird.

Die *Externalisation*, also die Umwandlung von tazitem in explizites Wissen durch Dialog, lässt sich mit der gleichen Informationsressource unterstützen, denn auch die Explikation lässt sich durch den Dialog mit geeigneten Dialogpartnern unterstützen. Beispielsweise ist hier zu beachten, dass ein geeigneter Dialogpartner nicht zwingend Sachkompetenz in Bezug auf die betroffene Wissensdomäne haben muss, da vermeintlich inkompetente Gesprächspartner (z. B. Fachfremde) oftmals einen neuen Blickwinkel aufzeigen und somit eine neue Interpretation von Wissen fördern. Die Verzeichnisse erlauben es, die richtigen Dialogpartner zu finden. Aber auch ohne direkten Dialog entsteht durch Externalisation explizites Wissen, das die Grundlage für Informationsressourcen und Informationsdienste ist. Eine wichtige Aufgabe des IM kann es hier sein, die Form der Externalisation zu vereinbaren, wie beispielsweise die Festlegung einer einheitlichen Modellierungssprache, welche die Abläufe und Geschäftsprozesse abbildet (siehe auch Abschn. 3.3).

Ein weiteres Beispiel aus dem Wissensmanagement sind Wissensgemeinschaften (engl. *communities of practice*, Brown und Duguid 1991; Wenger und Snyder 2000), in denen Organisationsmitglieder mit ähnlichen Interessensprofilen zum Austausch von Erfahrungen und zur Schaffung neuen Wissens auf informeller Basis zusammenarbeiten. IKT ist hier Medium für Kommunikation und Kooperation, um eine Zusammenarbeit auch über geografische und zeitliche Grenzen hinweg zu ermöglichen. Im Wissensmanagement werden zudem auch Wissenssammlungen aufgebaut, durch die in Wissenseinheiten artikuliertes Wissen erfasst, verwaltet und verteilt wird. Wissenseinheiten können z. B. textbasierte Dokumente und Multimedia-Objekte sein. Daher kommt dem Management von Wissenssammlungen als wichtigen Informationsressourcen im Wissensmanagement eine besondere Bedeutung zu.

Die *Kombination* von explizitem Wissen ist eine Phase der Wissensumwandlung, in der das Angebot, die Nachfrage und die Verwendung von bereits zur Verfügung stehenden Informationsressourcen im Fokus des IM stehen. Explizites Wissen über Informationsressourcen und -dienste sowie über Wissensträger zugänglich zu machen, ist hierbei eine Kernaufgabe des IM.

Bei der *Internalisierung* wird explizites Wissen in die bestehenden mentalen Modelle und Fähigkeiten des einzelnen Individuums integriert. Für die Umsetzung von explizitem Wissen in praktisches Handeln können beispielsweise vor allem auf Lernprozesse ausgerichtete Informationsdienste und -ressourcen Unterstützung bieten. Ähnlich wie bei der

Sozialisation ist der erste Ansatzpunkt die Erweiterung der Möglichkeiten des Lernens durch Verzeichnisse, z. B. von Schulungs- und Trainingsmöglichkeiten im Unternehmen. Eine weitere Möglichkeit ist es, durch Informationsdienste eine simulierte Umgebung zu schaffen, in dem Wissen angewandt und in seinen Wirkungen beobachtet werden kann, ohne reale Strukturen zu verändern (z. B. durch Virtual Reality in der Produktentwicklung).

Für die Unterstützung der verschiedenen Arten der Wissensumwandlung sind drei Typen von Informationsdiensten und -ressourcen benannt worden, die häufig für die Umsetzung von Wissensmanagement verwendet werden: Wissensverzeichnisse, Wissenssammlungen und Wissensgemeinschaften. Aus diesen Typen lassen sich spezifische Typen von Informationssystemen ableiten, welche die Daten und Prozesse abbilden, die diesen Informationsdiensten und -ressourcen zu Grunde liegen.

Strategien für das Wissensmanagement

Auf welchen Informationssystemen der Schwerpunkt liegt, hängt dabei von der gewählten Wissensmanagementstrategie ab. Hansen et al. (1999) stellten fest, dass Unternehmen, die erfolgreiches Wissensmanagement betreiben, zumeist eine von zwei Strategien für den Wissenstransfer verfolgen: Kommunikation oder Kodifikation (vgl. Abb. 10.12).

Bei der *Kommunikationsstrategie* wird versucht, den Austausch und die Entwicklung von Wissen weitgehend über die direkte Kommunikation zwischen Mitarbeitern zu verwirklichen. Die Vorteile liegen in der meist problemorientierten Vermittlung von Wissen aufgrund von persönlichen Erfahrungen, die Nachteile in der Gebundenheit an bestimmte Personen und ihrer Fähigkeit der Wissensvermittlung und damit eingeschränkten Skalierbarkeit. Diesen Nachteilen versucht die Kodifikationsstrategie zu begegnen, indem Wissen

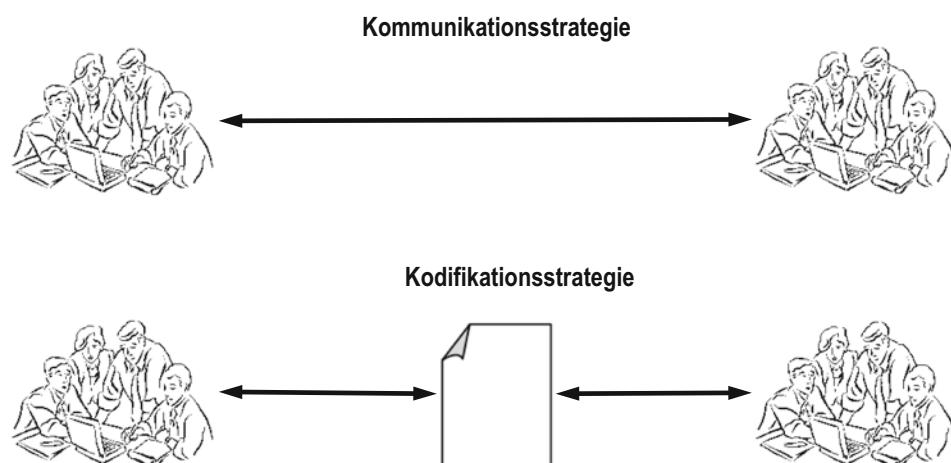


Abb. 10.12 Strategien für das Wissensmanagement – Kommunikation oder Kodifikation (Quelle: Eigene Darstellung)

dort im großen Umfang dokumentiert wird. Die Kodifikation ermöglicht in der Regel zum einen eine einfache Verteilung des explizierten Wissens als auch eine bessere Qualitätskontrolle. Sie erlaubt die Nutzung von Wissen auch dann, wenn ein im gesuchten Wissensgebiet erfahrener Mitarbeiter gerade nicht verfügbar ist. Die Nachteile sind in der allgemeinen Schwierigkeit begründet, Wissen zu explizieren, da immer ein großer Teil des Erfahrungsschatzes als tazites (stilles) Wissen verbleibt. Ferner muss sichergestellt sein, dass veraltete Informationen entweder aktualisiert oder entfernt werden. Außerdem kann die Kodifikation mit einem größeren Aufwand verbunden sein als die bedarfsoorientierte Kommunikation. In der Kommunikationsstrategie sind Informationssysteme für Wissensverzeichnisse und Wissensgemeinschaften wichtiger als Wissenssammlungen. Bei der Kodifikationsstrategie dagegen sind Informationssysteme für Wissenssammlungen bedeutsamer.

Wissen als Wettbewerbsvorteil

Warum sind manche Unternehmen innovativer als andere? Die erfolgreichen Innovatoren sind diejenigen Firmen, die Wissen effektiv aufbauen und verwalten. Dabei müssen eine Reihe von Lektionen für das Erzeugen, die Pflege und die Weiterentwicklung von Erfahrung und angesammeltem Wissen innerhalb einer Organisation in erneuerbare Anlagengüter und Wettbewerbsvorteile (engl. Competitive Advantage) beachtet werden. Daraus resultiert ein Prozess für die bessere Verwaltung des Wissenskapitals und der Umwandlung zu einer zentralen Kernkompetenz (engl. Core Capability) (Leonard-Barton 1998).

► „Core Capability constitutes a competitive advantage for a firm; they have been built up over time and cannot be easily imitated. They are distinct from both supplemental and enabling capabilities, neither of which is sufficiently superior to those of competitors to offer a sustainable advantage“ (Leonard-Barton 1995, S. 4).

Die Erkenntnis, dass das Wissenskapital einer Firma als Prozess „gemanaged“ werden muss ist von zentraler Bedeutung. Das Management strategischen Wissenskapitals bestimmt die Fähigkeiten eines Unternehmens zu überleben, sich anzupassen und im Wettbewerb zu bestehen. Um wissensbasierte Core Capabilities und damit Wettbewerbsvorteile zu schaffen und aufrecht zu halten, benötigen Manager mindestens zwei Fähigkeiten: Sie müssen die *Aktivitäten* für die Wissenserstellung und die *Dimensionen*, die diese Core Capabilities ausmachen, kennen.

Die in Abb. 10.13 dargestellten vier Aktivitäten für die Wissenserstellung stellen den Fluss von Wissen und die Weiterentwicklung in Core Capabilities sicher: Probleme lösen implementieren und integrieren, experimentieren und Wissen importieren. Diese Aktivitäten sind dabei zum einen auf einer zeitlichen Achse (Gegenwart und Zukunft) als auch auf einer Unternehmensachse (intern und extern) angeordnet.

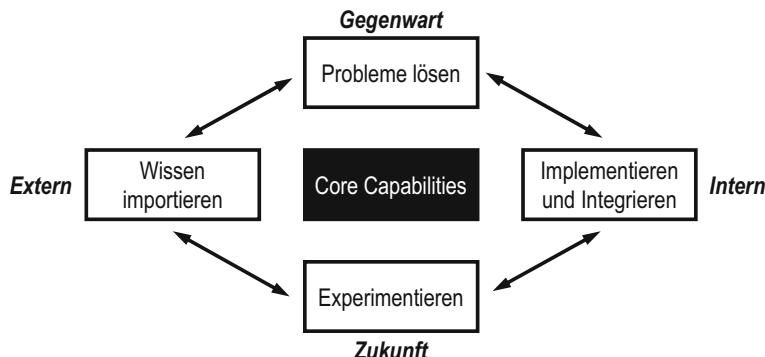


Abb. 10.13 Wissen schaffende und verteilende Aktivitäten (Quelle: In Anlehnung an Leonard-Barton 1995, S. 9)

- *Probleme lösen* ist eine auf die Gegenwart ausgerichtete Aktivität die das bereits vorhandene Wissen anwendet, um aktuell auftretende Probleme zu lösen.
- Demgegenüber bezeichnet *Experimentieren* eine Aktivität, in der gezielt neues Wissen aufgebaut und bestehendes Wissen erweitert wird. Hier liegt der Fokus auf zukünftigen Herausforderungen.
- *Implementieren und Integrieren* bezieht sich darauf, neue Methoden und Werkzeuge in das Unternehmen zu integrieren um den internen Betrieb zu verbessern.
- *Import von Wissen* hat einen nach außen gerichteten Fokus und zielt darauf, Expertise von außen in das Unternehmen zu holen.

Alle vier Aktivitäten spiegeln sich auf den Dimensionen, die diese Core Capabilities ausmachen wieder: *physischen Systemen*, dem *Managementsystem*, *Fähigkeiten und Wissen der Mitarbeiter*, sowie den *Werten und Normen eines Unternehmens*.

- *Physische Systeme*: Kompetenz wächst nicht nur in den Köpfen der Mitarbeiter, sondern sammelt sich ebenso in den physischen Systemen, die diese über die Zeit bauen, wie z. B. Datenbanken, Maschinen und Softwareanwendungen.
- *Managementsysteme*: Die Sammlung von Mitarbeiterwissen wird von einem System aus Schulung, Belohnung und Anreizen geleitet und überwacht, welches im Unternehmen in Form eines Managementsystems umgesetzt wird.
- *Fähigkeiten und Wissen der Mitarbeiter*: Dies ist die offensichtlichste Dimension in der Wissen auftritt. Dabei werden drei Arten von Fähigkeiten und Wissen unterschieden: Wissenschaftliches und öffentliches, industriebezogenes und firmenspezifisches Wissen (Leonard-Barton 1998, S. 19).
- *Werte und Normen*: Sie bestimmen, welche Arten von Wissen bevorzugt benutzt und gepflegt werden, und welche Aktivitäten für den Wissensaufbau toleriert und ermuntert werden.

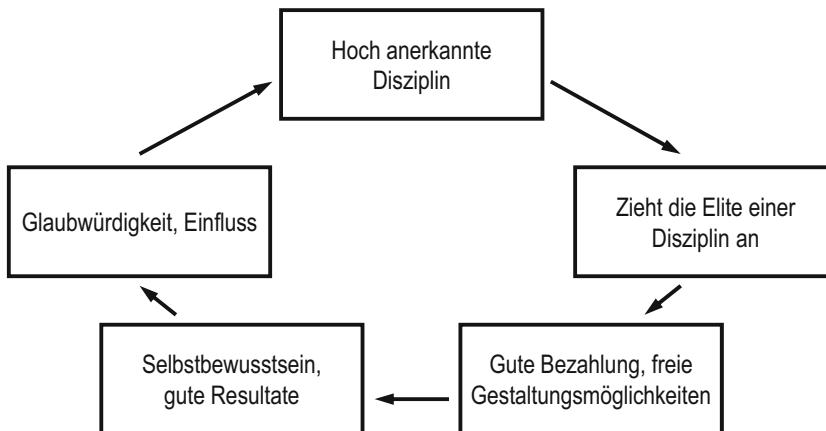


Abb. 10.14 Selbst verstärkender Zyklus der Schaffung von Core Capabilities (Quelle: In Anlehnung an Leonard-Barton 1995, S. 26)

Um als Unternehmen erfolgreich Core Capabilities aufzubauen und verteidigen zu können, müssen auf allen vier Dimensionen Innovationen angestrebt werden und keine Dimension darf vernachlässigt werden. Diese vier Dimensionen interagieren miteinander in einem sich selbst verstärkenden *Tugendkreis* (vgl. Abb. 10.14).

Durch die Werte und Stellung einer Organisation wird bestimmt, welche Personen von diesem Unternehmen angezogen werden und mit interessanten Aufgaben und/oder höherer Bezahlung motiviert werden. Diese wiederum sind selbstsicher und leisten gute Arbeit, wodurch die herausragende Stellung und Einfluss innerhalb der Unternehmen steigt.

Gleichzeitig sind alle Core Capabilities innerhalb eines Unternehmens aber auch Stärken, die ein agiles Anpassen an neue Herausforderungen behindern können. Die Core Capabilities wurden über den Lauf der Zeit aufgenommen und können nur bedingt angepasst werden. Somit sind die Stärken eines Unternehmens auch gleichzeitig deren Schwächen. Die meisten Aufgaben eines Unternehmens konzentrieren sich darauf, die Probleme aus dem aktuellen Marktumfeld und der aktuellen Position zu lösen. Auch Aktivitäten die darauf ausgerichtet sind neues Wissen in das Unternehmen zu integrieren, fokussieren auf die aktuelle Situation des Unternehmens. Analog zum oben dargestellten *Tugendkreis* lässt sich somit auch ein *Teufelskreis* aufzeichnen, in dem die niedrige Stellung innerhalb einer Disziplin nicht dazu reicht die Elite anzuziehen, die wiederum nicht mit hoher Bezahlung motiviert werden kann. Daraus ergeben sich wiederum zögernder Leistungen, die zu geringer Glaubwürdigkeit und damit zu einer noch schlechteren Stellung innerhalb einer Disziplin führen. Um den negativen Einfluss der Core Capabilities und einen negativen, sich selbst verstärkenden Kreislauf zu vermeiden, ist es besonders wichtig, alle Core Capabilities kontinuierlich zu überprüfen und zu überwachen. Damit bleibt ein Unternehmen neuen Entwicklungen gegenüber aufgeschlossen und kann auf seine Veränderungen

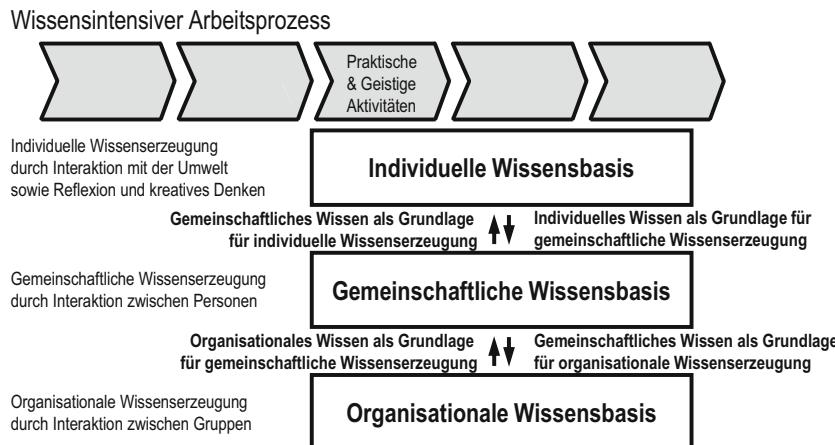


Abb. 10.15 Verbindung der Wissenserzeugungs- und Wissensnutzungsprozesse (Quelle: In Anlehnung an Fuchs-Kittowski 2007, S. 88)

besser reagieren. Manager müssen deshalb diese Fähigkeiten als sich ständig weiterentwickelnde, organische Sammelbecken gestalten.

Verbindung der Wissenserzeugungs- und Wissensnutzungsprozesse

Es besteht eine enge Verbindung zwischen dem Arbeitsprozess und der Wissenserzeugung sowie -nutzung. Auf den Ebenen des individuellen, gemeinschaftlichen und organisationalen Wissens bieten verschiedene Wissensbasen Struktur zur Speicherung von Wissen. Die Wissenserzeugung erfolgt dabei aus dem Arbeitsprozess heraus und erstreckt sich über die verschiedenen Ebenen der Organisation hinweg (vgl. Abb. 10.15). Bei der Unterstützung der Wissensarbeit im Arbeitsprozess ist der umgekehrte Prozess noch wichtiger: die Nutzung organisationalem, gemeinschaftlichem und individuellem Wissen als Grundlage zur Wissenserzeugung. Somit findet ein kontinuierlicher, rekursiver, sich selbst verstärkender Interaktionsprozess der Wissensnutzung und -erzeugung von unten nach oben und oben nach unten durch die Ebenen statt (Fuchs-Kittowski 2007).

Grundlegende Gestaltungsanforderungen an eine IT-Unterstützung der integrierten Wissenserzeugungs- und Wissensnutzungsprozesse müssen diesem iterativen und Ebenen überspannenden Prozess Rechnung tragen. Daraus lässt sich ein Referenzmodell für die IT-Unterstützung einer effizienten Arbeitsumgebung ableiten. Das Referenzszenario beschreibt in einem zyklischen Prozess den Übergang zwischen der Wissenserzeugung innerhalb der Organisation und der Gruppe (Fuchs-Kittowski 2007). So kann Wissen der Organisation durch den einzelnen Wissensarbeiter genutzt werden, andererseits wird darauf aufbauend kooperativ neues Wissen erzeugt, welches dann wiederum für die Organisation, die Gruppe und jeden Einzelnen verfügbar gemacht wird.

Fuchs-Kittowski (2007) schlägt für die integrierte IT-Unterstützung der Wissensarbeit eine konzeptionelle Software-Architektur vor, welche die grundlegenden Gestaltungsan-

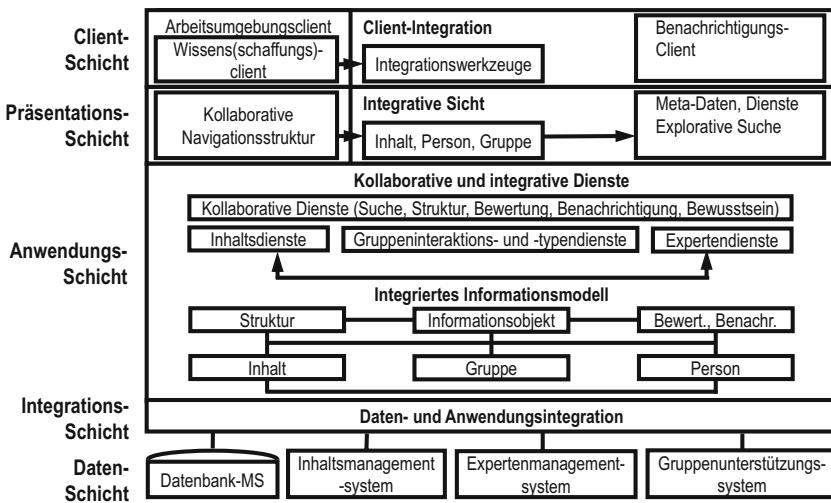


Abb. 10.16 Konzept einer integrierten Software-Architektur für IT-Unterstützung der Wissensprozesse (Quelle: In Anlehnung an Fuchs-Kittowski 2007, S. 265)

forderungen in wissensintensiven Arbeitsprozessen erfüllt (vgl. Abb. 10.16). Diese realisiert die Integration verschiedener Arten von IT-Anwendungen sowie die Integration der unterschiedlichen Gruppen- und Kooperationsformen. Die Architektur besteht aus fünf aufeinander aufbauenden Schichten (Fuchs-Kittowski 2007, S. 214):

- Zentrales Element der *Clientschicht* ist ein Konzept für die Integration der Wissens- und Kooperationsumgebung in die Arbeitsumgebung der Wissensarbeiter.
- Auf der *Präsentationsschicht* wird durch integrierte Benutzerschnittstellen eine integrative, arbeitsprozessbezogene Sicht auf verschiedene Anwendungen und Dienste vorgeschlagen.
- Auf der *Applikationsschicht* werden gemeinsame und integrative Dienste konzipiert sowie ein integriertes Informationsmodell entwickelt.
- Die *Integrationsschicht* erlaubt die Integration von externen Systemen in die Software-Architektur.
- Die *Datenschicht* beschreibt die erforderlichen zu integrierenden externen Systeme.

Die vorgeschlagene Architektur kann somit helfen, die für das Wissensmanagement benötigten Komponenten auf den verschiedenen Schichten sinnvoll zu strukturieren und somit erfolgreich in einer Organisation einzuführen.

10.2.2.2 Informationssysteme

Um Wissensmanagement zu unterstützen, werden in vielen Fällen Informationssysteme gestaltet und genutzt, die häufige Prozesse des Wissensmanagements unterstützen und

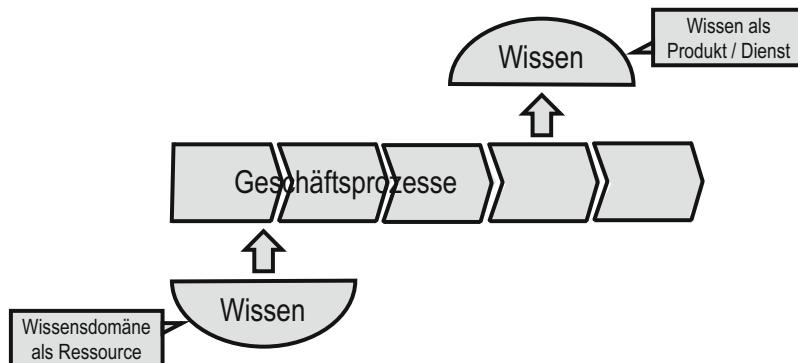


Abb. 10.17 Wissen als Input und Output von Geschäftsprozessen (Quelle: Heisig 2005, S. 59)

die im Rahmen des Wissensmanagement notwendigen Daten verwalten (Böhmann und Krcmar 2002).

Prozesse

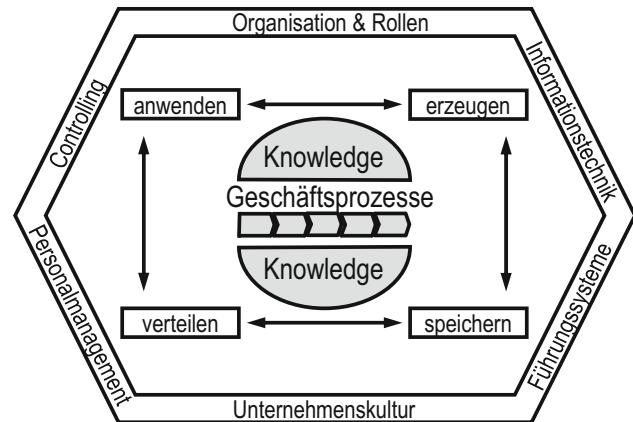
Um Informationssysteme für das Wissensmanagement gestalten zu können, ist ein Verständnis der Prozesse notwendig, durch die Wissen im Unternehmen gewonnen, vermittelt und genutzt wird. Wissensmanagement ist eng mit den Geschäftsprozessen verbunden. Zur Erfüllung der einzelnen Prozessschritte ist sowohl die Befähigung für die Durchführung als auch Wissen in Form von handlungsorientierter Information notwendig. Gleichzeitig entstehen durch die Tätigkeiten im Prozessschritt neue Artefakte, also immaterielle Güter (z. B. Dienstleistungen) oder materielle Güter (z. B. physische Produkte), die das angewendete Wissen implizit enthalten. Somit stellt auch das Ergebnis eines Geschäftsprozesses einen Zuwachs an Wissen dar. Zusätzlich erwirbt der Prozessbearbeiter durch die Ausführung des Schrittes Erfahrung, die somit in die Gesamtheit des organisationalen Wissens übergeht. Der Umstand, dass Wissen sowohl notwendige Voraussetzung, als auch Ergebnis eines Prozessschrittes ist wird in Abb. 10.17 dargestellt.

Zum anderen gibt es aber auch allgemeine Prozesse des Wissensmanagements, die in unterschiedlicher Ausprägung und Kombination in den meisten Lösungen für das Wissensmanagement zu finden sind. Dazu zählen das Management der Wissengemeinschaften, das Management der Expertenverzeichnisse und das Management der Wissenssammlungen.

Prozessorientierung im Wissensmanagement

Das systematische Ausrichten des Wissensmanagements an den bestehenden Geschäftsprozessen sollte einem strukturierten Vorgehen folgen. Dieses wird beispielsweise durch das geschäftsprozessorientierte Wissensmanagement (GPO-WM) angestrebt, das ein Referenzmodell und ein Vorgehensmodell bereitstellt.

Abb. 10.18 GPO-WM-Referenzmodell (Quelle: Heisig 2005, S. 55)



Das Referenzmodell platziert den gestalterischen Ursprung für das geschäftsprozessorientierte Wissensmanagement, die *Geschäftsprozesse*, als zentrales Element um das sich die weitere Umsetzung gruppieren. In Anlehnung an den in Abb. 10.17 dargestellten Umstand, dass Wissen die Voraussetzung wie auch Ergebnis der Geschäftsprozesse ist, schließt das Modell *Wissen* als Kernelement mit ein. Letzteres ist Gegenstand des Kernprozesses des Wissensmanagement der unterstützt werden soll. Die vier Schritte *erzeugen*, *speichern*, *verteilen* und *anwenden* stellen die nach Auswertung von 160 WM-Frameworks sinnvolle Balance zwischen vielen detaillierten Einzelschritten und wenigen, abstrakten Schritten dar (Heisig 2005, S. 60–61).

Unter der Wissenserzeugung wird jede Erlangung von explizitem Wissen oder Erfahrung durch Einzelpersonen oder Personengruppe bei der Ausführung der Geschäftsprozessschritte verstanden. Die Speicherung des expliziten Wissens erfolgt in beliebigem physischem Format, umfasst jedoch ebenso die Bewahrung von implizitem Wissen im kollektiven Gedächtnis einer Arbeitsgruppe. Der Schritt des Verteilens von Wissen subsummiert die Sozialisation und die Internalisation nach (Nonaka und Takeuchi 1995). Zusätzlich fällt unter diesen Schritt die Verteilung von Dokumenten, die bei Nonaka/Takeuchi nicht explizit angesprochen wird. Bei der Wissensanwendung wird das vorhandene Wissen für die Durchführung der Geschäftsprozessschritte genutzt.

Den Rahmen des GPO-WM Referenzprozesses bilden die Gestaltungsbereiche, welche eine Organisation bei der Einführung von Wissensmanagement Beachtung schenken sollte (vgl. Abb. 10.18). Der erste der sechs Bereiche beschäftigt sich mit der Gestaltung der *Unternehmenskultur*, indem Werte, Regeln und Richtlinien vorgegeben und vorgelebt werden. Die kommunizierte Unternehmensphilosophie wie auch das tatsächliche Verhalten der Führungskräfte und Mitarbeiter soll hier geprägt werden. Im Rahmen des zweiten Gestaltungsfeldes, dem *Personalmanagement*, sollen die Bedingungen für effektiven Wissenserwerb- und Wissensverteilung geschaffen werden, indem zum einen eine hinreichende Qualifikation der Mitarbeiter angestrebt wird und zum anderen die Motivation der Mitarbeiter sichergestellt wird. Das Gestaltungsfeld *Führungssysteme* umfasst die Erstellung,

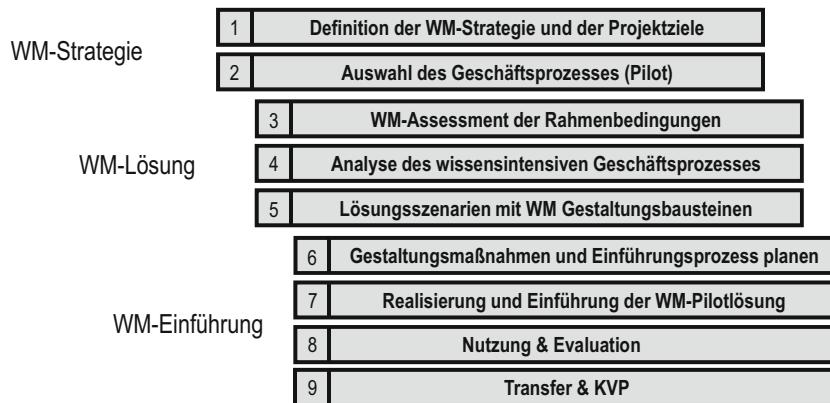


Abb. 10.19 Vorgehensmodell GPO-WM (Quelle: Heisig 2005, S. 79)

Kommunikation und Umsetzung einer Vision für das Wissensmanagement sowie eine konkrete Strategie durch das Führungspersonal. Die Einordnung spezifischer WM-Rollen, wie die möglicherweise einzusetzenden *Chief Knowledge Officers (CKO)*, sowie die Aufteilung der WM-Aktivitäten in die bestehende Organisation wird im Gestaltungsbereich *Prozessorganisation* thematisiert. Während im Gestaltungsfeld Informationstechnologie die angemessene Nutzung von informationstechnischen Hilfsmitteln für das Wissensmanagement im Vordergrund steht, beschäftigt sich das sechste Gestaltungsfeld *Controlling* mit der qualitativen und quantitativen Nutzenbewertung des Wissensmanagements.

Die Einführung von Wissensmanagement unter Berücksichtigung der Geschäftsprozesse bedingt ein passendes Vorgehensmodell, das auf dem GPO-WM Referenzmodell aufbaut. Die 9 Schritte gliedern sich in die drei Themenbereiche *WM-Strategie*, *WM-Lösung* und *WM-Einführung* (vgl. Abb. 10.19).

In der *WM-Strategie* werden im ersten Schritt die Ziele einer Wissensmanagementinitiative definiert, die sich aus der allgemeinen Unternehmensstrategie ableiten sollten. Das finanzielle und zeitliche Budget für das Wissensmanagement richtet sich ebenso an den Gesamtzielen der Unternehmen aus. Auch sind inhaltlich angelehnte Initiativen, wie Prozess- und Qualitätsmanagement in die WM-Initiative zu integrieren. Im zweiten Schritt wird der Anwendungsbereich festgelegt, da Wissensmanagement im Allgemeinen projektbasiert eingeführt wird. Es gilt die am besten geeigneten Geschäftsprozesse zu finden, die durch konsequentes Wissensmanagement am meisten profitieren können. Als Anhaltspunkte können in Anlehnung an Eppler et. al (1999, S. 223) die Prägung der Prozessausführung durch zufällige Ereignisse, die Anzahl der zu treffenden Entscheidungen, die notwendige Kreativität zur Prozessdurchführung, die Halbwertszeit des Wissens im Prozess, die Ergebnisabhängigkeit vom Ausführenden als Person, sowie die Dauer zur ausreichenden Wissensaneignung um die Durchführung des Prozesses zu ermöglichen, sein.

Die zweite Phase des GPO-WM Vorgehensmodells, die *WM-Lösung*, startet mit der systematischen Bestandsaufnahme, dem *WM-Assessment*. Hierbei werden die Stärken und Schwächen der Situation sowie die sich daraus ergebenden förderlichen und hinderlichen Faktoren für eine WM-Initiative durch Interviews und Befragungen der Mitarbeiter erhoben. Im vierten Teilschritt des Vorgehensmodells wird die *Prozessanalyse* durchgeführt. Hierbei wird der Umgang mit Wissen, die Nutzung geeigneter Methoden und Werkzeuge aus Sicht des Wissensmanagements untersucht. Im fünften Schritt werden *Lösungsszenarien des WM* erarbeitet, die mit Hilfe der GPO-WM Lösungsdatenbank, einer Sammlung von Werkzeugen und Methoden, konzipiert werden können.

Die *WM-Einführung* bildet die letzte Phase des Vorgehensmodells. Im sechsten Teilschritt, die *Planung der Gestaltungmaßnahme und des Einführungsprozesses* wird partizipativ die Feinspezifikation der WM-Methoden und WM-Werkzeuge unter Berücksichtigung der sechs Gestaltungsfelder des GPO-WM-Referenzmodells erarbeitet. In Schritt sieben wird die *Realisierung und Einführung der WM-Pilotlösung* fokussiert. Softwareauswahl und -implementierung spielen eine große Rolle, wie auch die Qualifizierung der Mitarbeiter und die Umsetzung eines Betriebskonzepts. Im achten Schritt steht die *Nutzung und Evaluation* im Vordergrund. Als Vergleichskriterium können die Ergebnisse des WM-Assessments und der Prozessanalyse dienen. Im neunten Schritt, dem *Transfer & KVP* wird der Übergang in den Normalbetrieb thematisiert, ebenso spielen Überlegungen zur Transferierbarkeit bzw. Adaptierbarkeit der Lösung auf andere Unternehmensbereiche, als auch die Umsetzung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses eine Rolle.

Management von Wissenssammlungen

Wissenssammlungen (engl. knowledge repositories) sind Aufbewahrungsorte für explizites Wissen (z. B. Wikipedia). In ihnen werden Wissenseinheiten erfasst, verwaltet und zugänglich gemacht (Zack 1999). Der Begriff Wissenseinheit ist dabei bewusst weit gefasst. Wissenseinheiten sind z. B. Dokumente, Intranet-Seiten oder Geschäftsdaten in Datenbanken. Wissenssammlungen sollen die Wiederverwendung besonders wertvoller Wissenseinheiten ermöglichen, um so z. B. die Verbreitung von *Best Practices* zu fördern. Dazu ist es erforderlich, dass die Wissenseinheiten einem systematischen Managementprozess unterworfen werden, um ihren Nutzen zu erhöhen. Dieser Prozess soll sicherstellen, dass die Wissenseinheiten aktuell, nützlich und verständlich sowie am richtigen Ort und zur richtigen Zeit verfügbar sind.

Das Lebenszyklusmodell der Informationsressourcen (vgl. Abschn. 3.1.3) erlaubt es, die Teilprozesse für das Management von Wissenssammlungen abzuleiten, die dann durch Informationssysteme automatisiert oder unterstützt werden können (Rehäuser und Krcmar 1996). Am Anfang steht die Erfassung einer Wissenseinheit. Daran schließt sich der Prozess des Ressourcenmanagements an, der ihre Prüfung und Pflege umfasst. Wird die Wissenseinheit für die Aufnahme in eine Wissenssammlung ausgewählt und in diese integriert, kann sie dort mit anderen Einheiten verknüpft bzw. in eine übergreifende Struktur der Sammlung eingeordnet werden. Diese Aktivitäten sind Teil des Prozesses zum Management des Informationsangebots. Daran schließt sich der Informationsnachfrageprozess,

in dem die Nutzer der Wissenssammlung Wissenseinheiten auswählen, verteilen und nutzen (vgl. auch Zack 1999).

Zu den Kernfunktionalitäten eines Informationssystems für das Management von Wissenssammlungen zählen:

- die Speicherung von Wissenseinheiten,
- die Ergänzung der Einheiten um Metadaten, die Bezüge zu Personen (z. B. Autoren) und anderen Einheiten (z. B. Schlagworte) dokumentieren,
- das Versionsmanagement der Wissenseinheiten, durch das Veränderungen dokumentiert werden,
- die Unterstützung von Redaktionsprozessen, z. B. durch Festlegung und Automatisierung verbindlicher Prüf- und Arbeitschritte,
- die Indexierung und Klassifizierung der Wissenseinheiten, um eine Suche nach den Inhalten der Einheiten zu ermöglichen und
- die Suchfunktion, über die relevante Wissenseinheiten identifiziert werden können.

Management von Expertenverzeichnissen

Da oft nur ein geringer Teil des Wissens im Unternehmen in expliziter Form vorliegt und ein umfangreiches Explizieren „auf Vorrat“ nicht immer ökonomisch sinnvoll ist, wird oftmals im Sinne der Kommunikationsstrategie der Einsatz von Expertenverzeichnissen im Wissensmanagement bevorzugt. Ihre Aufgabe ist die Hilfe bei der Identifikation von Personen, die über unternehmensrelevante Kompetenzen verfügen.

Diese Informationen können zu verschiedenen Zwecken verwendet werden. Zunächst lassen sich damit ad hoc Experten identifizieren, die die Lösung einer konkreten Problemstellung unterstützen können. Durch das Expertenverzeichnis kann der Kontakt aufgebaut werden und ein Wissenstransfer über persönliche Kommunikation eingeleitet werden. Zunehmend werden die Verzeichnisse aber auch im Rahmen des Personalwesens verwendet. Durch *Skill Management* wird die Entwicklung der Qualifikationen von Mitarbeitern unterstützt, überwacht und gesteuert (Gronau und Uslar 2004). Das Ziel ist einerseits die effiziente Zuordnung von Mitarbeitern zu Aufgaben (insbesondere für Projekte) und andererseits die Ableitung und Umsetzung von Qualifikationsmaßnahmen zur Weiterentwicklung der Humanressourcen. Expertenverzeichnisse werden in diesem Fall eng mit Personalinformationen und Weiterbildungssystemen verzahnt.

Sowohl für die Unterstützung der problemorientierten Identifikation von Experten als auch für das *Skill Management* ist es notwendig, die Kompetenzen von relevanten, mit dem Unternehmen verbundenen Personen zu erfassen. Der erfasste Personenkreis kann organisatorisch bestimmt werden (z. B. die Kompetenzen aller Mitarbeiter eines Fachbereichs) oder thematisch (z. B. alle Mitarbeiter, die sich mit einem bestimmten Thema beschäftigen). Auch ist es denkbar, unternehmensexterne Personen mit einzubeziehen (z. B. Kunden und Lieferanten).

Der Nutzen von Expertenverzeichnissen ist wie bei Wissenssammlungen davon abhängig, dass die Informationen des Verzeichnisses aufgebaut und ausreichend oft aktualisiert

werden. Basisdaten wie z. B. die Namen der Personen, ihre Kontaktdaten und ihre Organisationseinheit können teilweise aus Verzeichnisdiensten übernommen werden.

Formale Qualifikationen werden oft in Personalinformationssystemen erfasst. Abhängig vom Einsatzzweck des Expertenverzeichnisses lassen sich diese dann übernehmen. Schwieriger zu erwerben und zu pflegen sind Daten über Kompetenzen im weiteren Sinn. Hier werden Mitarbeiter oft zur Selbsteinschätzung und eigenständiger Pflege aufgefordert. Will man die Personen bei dieser Aufgabe unterstützen, so kann man z. B. durch die Auswertung von Wissenssammlungen Vorschläge für Kompetenzgebiete erzeugen.

Management von Wissensgemeinschaften

Wissensgemeinschaften sind informelle Gruppen, die durch Identifikation mit der Expertise der Gemeinschaft sowie hoher Bindung und Interesse an einem gemeinsamen Interessengebiet gekennzeichnet sind. Sie dienen vor allem als Forum für die Entwicklung der Kompetenzen ihrer Mitglieder und für den Austausch von Wissen. Im Unterschied zu Arbeitsgruppen, Projektteams oder einfachen Beziehungsnetzwerken sind Wissensgemeinschaften auf die gemeinsamen Interessengebiete der Mitglieder ausgerichtet und in ihrem Bestehen an die gemeinsamen Interessen gebunden (Wenger und Snyder 2000). Ferner setzen Wissensgemeinschaften auch nicht voraus, dass sich alle Mitglieder gegenseitig kennen (Koch 2001a). Das kann dadurch bedingt sein, dass sich die Mitglieder dieser Gemeinschaften an unterschiedlichen Orten befinden. Zudem können Wissensgemeinschaften eine größere Zahl von Personen umfassen, wie dies am Beispiel der Open-Source-Bewegung in verschiedenen Projekten häufig zu beobachten ist. Während im betrieblichen Umfeld das SAP Developer Network (SDN) ein passendes Beispiel mit über 1 Million registrierten Mitgliedern darstellt. Ein weiteres Beispiel für ein Unternehmen, dass Wissensgemeinschaften verstärkt einsetzt ist IBM (Schütt 2003b).

Um den Wissensaustausch zwischen den Mitgliedern der Gemeinschaft zu unterstützen, können Informationssysteme für Wissensgemeinschaften eine Reihe von Funktionen umfassen (Leimeister und Krcmar 2002). Dazu zählen

- das Verwalten der Mitgliedschaft in der Gemeinschaft, einschließlich der dazu gehörenden Arbeitsabläufe bei einem Neuantrag oder einer Löschung der Mitgliedschaft,
- das Bereitstellen von Werkzeugen zur Kommunikation und Kooperation der Mitglieder untereinander, z. B. durch Diskussionsforen oder Konferenzmöglichkeiten,
- die Analyse der Nutzungsdaten und Profile der Mitglieder, um Empfehlungen für relevante Mitgliederkontakte oder Wissenseinheiten zu erzeugen.

Verbindungen der Wissensmanagementprozesse

In der betrieblichen Praxis sind häufig Mischformen dieser allgemeinen Prozesstypen (Management der Wissenssammlungen, Expertenverzeichnisse und Wissensgemeinschaften) anzutreffen. So sind nicht selten die Prozesse des Managements von Wissenssammlungen und von Wissensgemeinschaften miteinander verknüpft. Das Prüfen und Strukturieren von Wissenseinheiten erfordert zumeist Expertise in dem Wissensgebiet, das von

ihnen berührt wird. Wissensgemeinschaften bieten einen Pool thematisch interessierter Personen, aus dem sich diese Experten rekrutieren lassen. Genauso lassen sich das Management von Wissenssammlungen und Expertenverzeichnissen verbinden. In Informationssystemen für Wissensgemeinschaften finden sich auch Funktionen von Expertenverzeichnissen, bspw. zur Repräsentation der Mitglieder und ihren thematischen Interessen. Aber auch eine weitergehende Verbindung ist möglich, denn die Grunddaten beider Prozesse erlauben es in Kombination, sowohl das Management der Verzeichnisse als auch der Wissenssammlung besser zu unterstützen. So analysieren einzelne Informationssysteme die Zusammenhänge zwischen Personen und Wissenseinheiten, um automatisiert Vorschläge für Kompetenzgebiete einer Person im Verzeichnis zu machen. Ebenso lassen sich für jeden dieser Prozesse Funktionen und Abläufe bestimmen, die dann durch Informationssysteme unterstützt oder automatisiert werden können. Eine Definition der Anforderungen in jedem dieser Prozesse hilft bei der bedarfsgerechten Zusammenstellung der notwendigen IKT-Infrastruktur.

Gleichzeitig ist die direkte Integration der Wissensmanagementprozesse in die Geschäftsprozesse ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Akzeptanz von Wissensmanagement im Allgemeinen und Informationssystemen für das Wissensmanagement im Besonderen (Heisig 2003; Scheer und Jost 2002). Um eine solche Integration von Informationssystemen zu erreichen, wird auf Portale (siehe Abschn. 5.6.4) zurückgegriffen, die den Zugang zu unterschiedlichen Wissenssammlungen, Personenverzeichnissen und Wissensgemeinschaften, aber auch anderen Informationssystemen über einen zentralen Einstiegspunkt ermöglichen. Gleichzeitig sind die konkreten räumlichen und zeitlichen Bedarfszeitpunkte für eine Wissensmanagementunterstützung zu berücksichtigen. So bringt eine, im Büro der Mitarbeiter zugängliche, Wissenssammlung wenig Nutzen, wenn die Mitarbeiter vor allem bei Kunden vor Ort arbeiten. Um eine bedarfsorientierte Entwicklung der Informationssysteme zu gewährleisten, empfiehlt es sich, im Zusammenhang mit der Anforderungserhebung auch genaue Studien des Arbeitsumfelds der Wissensarbeiter durchzuführen. Die Anpassung auf das Arbeitsumfeld wurde eingehend beim Entwurf und der Einführung von Telekooperationssystemen konzeptionell beschrieben und berücksichtigt. Eine Methode für die Analyse der Arbeitsumgebungen ist der Needs-Driven Approach (NDA), in der sowohl Arbeitsvorgaben, Arbeitsprozesse, Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen als auch verwendete Arbeitsmittel, Arbeitsräume und Informationsspeicher sowie ausgewählte Episoden der Technikaneignung untersucht werden. Eine detaillierte Darstellung findet sich bei Schwabe und Krcmar (1996).

Weitere Prozesse

Informationssysteme für das Wissensmanagement werden hauptsächlich für die Unterstützung von Wissenssammlungen, Expertenverzeichnissen und Wissensgemeinschaften eingesetzt (Alavi und Leidner 2001). Darüber hinaus gibt es aber Schnittmengen mit angrenzenden Bereichen. Dazu gehören zum einen die Unterstützung der Qualifikation von Mitarbeitern (siehe Abschn. 8.6) sowie die Unterstützung der Wissensentwicklung.

Bei allen vorliegenden Anknüpfungspunkten für die Unterstützung des Wissensmanagements ist der Prozess des Erwerbs neuen Wissens bisher nicht direkt berücksichtigt worden. Vielmehr werden explizites Wissen oder Dialogmöglichkeiten mit Experten bereitgestellt, durch die neues Wissen auf individuelle Weise erworben wird. Dazu erwerben Mitarbeiter neues Wissen durch strukturierte Qualifizierungsangebote, z. B. durch Schulung und Training. Die Qualifizierung wird durch Informationssysteme unterstützt, die Lernmöglichkeiten verwalten, Lernfortschritte kontrollieren und Lernergebnisse dokumentieren. Darüber hinaus bieten Multimediatechnologien auch neue Formen der Wissensvermittlung (Köhne et al. 2002), z. B. durch webbasierte Lernplattformen.

Steht bei der Qualifikation die Vermittlung bestehenden Wissens im Mittelpunkt, so geht es bei der Wissensentwicklung um die Erweiterung dieses Wissens. Wissensgemeinschaften dienen natürlich auch dem Zweck der Wissensentwicklung, doch wird durch Informationssysteme in diesem Zusammenhang vor allem der Interaktionsprozess der Mitglieder unterstützt. Die Unterstützung der Wissensentwicklung nutzt Informationssysteme, um neue Zusammenhänge über ein Unternehmen und seine Umwelt zu erkennen. Die zunehmende Automatisierung von Geschäftsprozessen hat zu einem Anwachsen der Daten über Geschäftsvorfälle und Geschäftspartner geführt. Diese Daten können eine wichtige Quelle für neues Wissen über Produkte und Dienstleistungen, Kunden und Lieferanten sowie die interne Leistungserstellung sein, wenn sie in geeigneter Weise analysiert werden. In den letzten Jahren ist daher die analytische Datenverarbeitung verstärkt in das Interesse der Unternehmen gerückt. Die Daten aus den Transaktionsprozessen werden dabei genutzt, um explizites Wissen in Form von Modellen zu entwickeln, die es z. B. erlauben, Verhalten von Transaktionspartnern zu prognostizieren. Dieses Wissen nutzen Unternehmen, um ihre Leistungen zu verändern oder ihre Prozesse zu optimieren (Strauch und Winter 2002).

Daten

Durch Wissensmanagement erweitert sich in vielen Fällen das Spektrum der Daten, die im Unternehmen gespeichert, verwaltet, genutzt und gesichert werden müssen. Betriebliche Transaktionsdaten liegen oft in semantisch und syntaktisch definierten Strukturen und Beziehungen vor. Wissensmanagement, insbesondere das Management von Wissenssammlungen, erfordert es jedoch auch „unstrukturierte“ Daten zu verarbeiten. Der Begriff „unstrukturiert“, der häufig in diesem Zusammenhang fällt, ist jedoch missverständlich. Gemeint sind Dokumente, Inhalte im Inter- oder Intranet oder Video- und Audiosequenzen. Gemeinsam ist diesen Wissenseinheiten, dass sie zwar eine semantische Struktur aufweisen, dass diese Struktur jedoch nur schwer der maschinellen Verarbeitung in Informationssystemen zugänglich ist. Spezielle semantische Technologien die unter dem Begriff Semantic Web zusammengefasst werden, können hier genutzt werden (siehe Abschn. 5.4.2).

So kann ein Informationssystem damit nicht nur ermitteln, ob in einem Textdokument das Wort „Bank“ enthalten ist, sondern ob es sich um einen Finanzinstitut oder eine Sitzgelegenheit handelt. Jedoch ist diese semantische Nutzung oftmals schwierig

und ressourcenintensiv, da die unbekannte semantische Struktur der Wissenseinheiten die Nutzung sowie die Verwaltung und die Speicherung dieser Daten erschwert. Wurden semantische Bezüge z. B. durch die Modellierung einer entsprechenden Ontologie bereitgestellt, kann auf diese in der Nutzung durch komplexe Abfragen der Inhalte zugegriffen werden.

Die Verwaltung und Verwendung der Wissenseinheiten erfordert, dass auf diese gezielt zugegriffen werden kann. Daher müssen Metadaten über die Wissenseinheiten vorhanden sein, um ihr Wiederauffinden, ihre Verwaltung und Sicherung zu gewährleisten. Metadaten ermöglichen die Beschreibung und Entdeckung von Wissenseinheiten (z. B. durch Angaben zu Inhalt und dem Ersteller), ihrer Nutzung (z. B. durch Angaben zum verwendeten Datenformat) sowie ihres Managements (z. B. durch Angaben zu Zugriffs- und Nutzungsrechten).

Allgemein kann die Arbeit mit Wissenseinheiten durch eine Beschreibung der semantischen Zusammenhänge in und zwischen Dokumenten unterstützt werden. Ein Werkzeug hierfür sind Ontologien. Eine Ontologie bezeichnet eine formale, explizite Spezifikation einer gemeinsamen Konzeptualisierung für eine Interessensdomäne (Staab und Studer 2004, S. VII). Zum einen können einem solchen Begriffssystem Wissenseinheiten zugeordnet werden. Dies gibt Benutzern die Möglichkeit, entlang dieser Struktur durch eine Sammlung von Wissenseinheiten zu navigieren und gezielt weitere Dokumente aufzurufen. Zum anderen können Ontologien aber auch direkt von Informationssystemen verarbeitet werden, da es sich um formale Wissensmodelle handelt. Eine Suchmaschine kann z. B. mittels der Ontologie semantisch mit dem Suchbegriff verwandte Begriffe ermitteln und so die Suche erweitern. Ferner lassen sich mittels Ontologien auch strukturierte Daten aus Wissenseinheiten extrahieren. Damit lassen sich Abfragen sowohl auf strukturierten als auch „unstrukturierten“ Daten durchführen. Voraussetzung dafür ist der Aufbau und die bedarfsgerechte Aktualisierung der verwendeten Ontologien sowie deren Beschreibung von Wissenseinheiten in den Metadaten. Je größer der abgebildete Teil der Welt ist, desto höher ist die notwendige Investition für eine aktuelle Ontologie (Staab und Studer 2004).

Anwendungslebenszyklus

Viele Anwendungssysteme für das Wissensmanagement sind Unterstützungssysteme. Sie hängen in besonderem Maße von Angebot und Nachfrage der Informationen ab, die auf dem Anwendungssystem zusammentreffen (vgl. auch Tugendkreis beim Management von Core Capabilities (vgl. Abb. 10.14)). Probst et al. (1999) machen deutlich, dass sich diese Wirkungskette positiv oder negativ selbst verstärken kann (vgl. Abb. 10.20).

Als Schlussfolgerung ergibt sich für das Management des Anwendungslebenszyklus, dass gerade bei der Einführung des Systems eine kritische Masse an Informationen und an Nutzern gewonnen werden muss, damit der Kreislauf selbstverstärkend wirkt. Das Interesse, eine Informationsressource zu nutzen oder zu ihr beizutragen, hängt auch mit den Anreizstrukturen der Nutzergruppe zusammen. Schon weiter oben ist deutlich geworden, dass Wissensschaffung und -transfer durch geeignete Anreiz- oder Marktstrukturen ge-

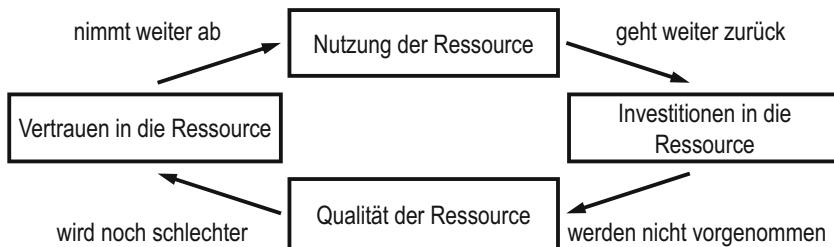


Abb. 10.20 Problemspirale einer Informationsressource (Quelle: In Anlehnung an Probst et al. 1999)

fördert werden kann. Nutzt man Informationssysteme, um Wissensmanagement für eine große Zahl von Mitarbeitern effizient durchführen zu können, werden diese Maßnahmen in der mitarbeiterorientierten Gestaltungsdimension von Wissensmanagement besonders wichtig.

10.2.2.3 Informations- und Kommunikationstechnik

Auf der Ebene der Informations- und Kommunikationstechnik steht die Frage im Mittelpunkt, welche besondere Anforderung das Wissensmanagement an die Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation von Informationen stellt. Bei der Informationsverarbeitung geht es darum, wie Wissensmanagementprozesse durch Funktionen von Anwendungssystemen automatisiert oder unterstützt werden können. Aus Sicht der Speicherung von Informationen geht es um die Speicherung von Wissenseinheiten (z. B. Dokumente). Durch Kommunikationstechnik ist schließlich die bedarfsgerechte Vernetzung von Wissensträgern (Mitarbeiter) untereinander und deren Zugriff auf Wissenseinheiten sicherzustellen. Diese Anforderungen werden durch unterschiedliche Technikbündel abgedeckt, die einzeln oder in Kombination die informationstechnische Grundlage für die weiter oben vorgestellten Anwendungssysteme des Wissensmanagements sind. Böhmann und Krcmar (2002) stellt dabei eine Auswahl an Technikbündeln vor, die für die Wissenstransferwandelung in den unterschiedlichen Unterstützungsansätzen genutzt werden können. Abbildung 10.21 soll als Ordnungsbeispiel dienen, wie die verschiedenen Technikbündel entlang der vier Prozesse nach Nonaka und Takeuchi (1995) strukturiert werden können. Beispiele für konkrete Umsetzungsmöglichkeiten werden im nächsten Kapitel erläutert.

Technikbündel

Basierend auf der Übersicht über die verschiedenen Technikbündel werden in den folgenden Abschnitten die wichtigsten Technikbündel für das Wissensmanagement vorgestellt. Jedoch repräsentieren die genannten Technikbündel nur eine Auswahl der vielen möglichen Umsetzungsvarianten. Zudem werden diese in vielen Unternehmen alleinstehend oder vornehmlich eingesetzt. Im Allgemeinen setzen Unternehmen eine Kombination von verschiedenen Technikbündeln ein, um die Wissensbedürfnisse bedienen zu können.

		Wissensumwandlungsprozesse			
		Sozialisation	Explikation	Kombination	Internalisierung
Unterstützungsansätze	Bibliotheken/ Archive		Dokumenten- management	Informations- portale	
	Kartographie		Visualisierung Navigation		
	Team-/ Community- Unterstützung	Experten- netzwerke		Workspaces	Computer- Unterstützes (kooperatives) Lernen
	Wissensfluss	Kommunikation Koordination	Sitzungsunterstützungssysteme		Agenten

Abb. 10.21 Technikbündel im Wissensmanagement (Quelle: In Anlehnung an Böhmann/Krcmar; Böhmann und Krcmar 2002)

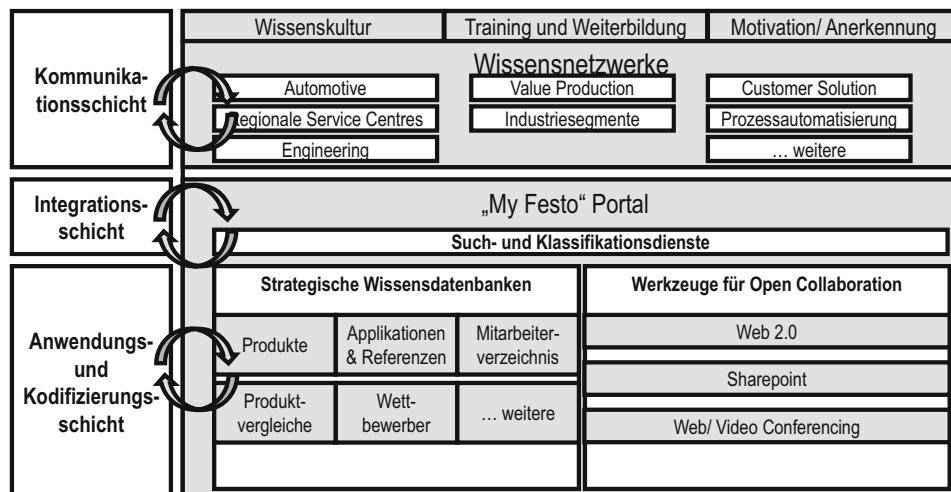


Abb. 10.22 WM-Architektur der Firma Festo (Quelle: Festo; Festo 2009)

Eine exemplarische Architektur, die die Vielfalt an eingesetzten Techniken in einem realen Szenario repräsentiert, stellt die in Abb. 10.22 dargestellte Best Practice WM-Architektur der Firma Festo dar.

Dokumenten- und Inhaltsmanagementsysteme

Dokumentenmanagementsysteme unterstützen bei der Erzeugung, Erfassung, Ablage, Verwaltung sowie dem Wiederauffinden und Weiterverarbeiten von Dokumenten in großen Dokumentensammlungen (Götzer et al. 2001, S. 11). Die Systeme bieten neben der

Möglichkeit, Dokumentensammlungen nach einer inhaltlichen Struktur zu organisieren, auch eine Unterstützung der geordneten Arbeit an einzelnen Dokumenten. Dazu gehört bspw. die Möglichkeit, Dokumente zur Bearbeitung aus dem System auszubuchen. Diese Ausbuchung verhindert, dass andere Benutzer zur gleichen Zeit das Dokument verändern. Eine Versionierung von Dokumenten macht Veränderungen an Dokumenten kenntlich und durch Sicherung von älteren Versionen des Dokuments auch später noch nachvollziehbar. Gleichzeitig können bei vielen Systemen auch einfache Arbeitsabläufe zur Prüfung von Dokumenten hinterlegt werden, wenn diese in einer Dokumentensammlung veröffentlicht werden. Beim Einbuchen des Dokuments, dem Einstellen in die Dokumentensammlung, werden dann andere Mitarbeiter aufgefordert, das Dokument zu prüfen und für die Veröffentlichung freizugeben. Über solche Mechanismen können Teile der Qualitätssicherung von Wissenseinheiten umgesetzt oder zumindest unterstützt werden.

Content Management Systeme (CMS) folgen ähnlichen Prinzipien wie Dokumentenmanagementsysteme. Ihr Schwerpunkt liegt aber vor allem auf dem redaktionellen Management von Inhalten im Intra- oder Internet. CMS unterstützen die Erzeugung und Verwaltung von Inhalten, wobei Inhalte und Darstellung der Inhalte getrennt werden (Darstellungsunabhängigkeit). Damit ermöglichen sie die Präsentation der Inhalte in unterschiedlichen Kontexten, Kombinationen, Medien und Formaten (Gersdorf 2002; Hartmann 2001, S. 121). Gleichzeitig werden redaktionelle Abläufe wie die Prüfung und Freigabe der Inhalte unterstützt.

Wikis

Das Internet spielt eine immer bedeutendere Rolle für die Informationsbeschaffung und somit auch als Baustein für die Internalisierung von Wissen. Die Explikation und die Kombination von Wissen hingegen waren wegen des statischen Charakters von typischen Hypertextseiten eingeschränkt, da nur der Bereitsteller der Seite die Inhalte der Seite ändern konnte. Die Öffnung der Inhaltsgestaltung für die Nutzer ist die Kernidee eines Wikis, also die Erstellung einer „[...] simplest online database that could possibly work“ (Leuf und Cunningham 2001). Die eingesetzte Software weist dabei gewisse Funktionalitäten auf, die sie als Technikbündel für das Wissensmanagement qualifizieren (Tab. 10.1). Das sicherlich bekannteste Beispiel eines Wikis ist www.wikipedia.de. Jedoch setzen auch Unternehmen vermehrt Wikis zur Koordination von Wissenssammlung und -verbreitung ein (Drakos et al. 2008, S. 45). Anwendungsbeispiele sind hierbei z. B. Frequently Asked Questions (FAQ) Seiten oder Unternehmensglossare.

Wikis erlauben also die Abbildung einer *Wissenssammlung*, die von allen Mitarbeitern einfach gepflegt werden kann und die durch ein inkrementelles, organisches Anpassen an den Unternehmenskontext eine vergleichsweise hohe Aktualität der Wissenseinheiten ermöglicht. Im Gegensatz zu klassischen Wissenssammlungen wird der Kontext der Entstehung berücksichtigt. Insbesondere wird der Verlauf der Anpassung einer Wissenseinheit protokolliert und die beteiligten Bearbeiter aufgelistet. Die Verbindung der Bearbeiter mit den von Ihnen bearbeiteten Themen erlaubt es Wikis auch als Werkzeug für die Unterstützung von Expertenverzeichnissen zu nutzen.

Tab. 10.1 Gestaltungsprinzipien von Wikis (Quelle: In Anlehnung an Müller; Müller 2008, S. 47)

Kriterium	Beschreibung	Einfluss auf WM
Offen	Jede Person kann alle Inhalte betrachten und ändern	Jeder Mitarbeiter ist ein potentieller Kompetenzträger; Wissen ist frei verfügbar
Inkrementell	Inhalte (Artikel) können auf Inhalte verweisen, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht existieren	Wissenslücken werden aufgezeigt. Strukturen entwickeln sich abhängig von den Nutzerbedürfnissen
Organisch	Die Struktur und der Text sollen sich evolutionär entwickeln	Wissen und sein Kontext ist dynamisch. Flache und offene Zugangsverwaltung Es erfolgt eine Objektivierung des Wissens
Einfach	Eine geringe Anzahl an syntaktischen Regeln ermöglicht die Bearbeitung der Inhalte	Es bestehen geringe Nutzungssbarrieren bei der Informationsdokumentation Informelle Kommunikation wird gefördert
Universell	Erstellen, Ändern und Strukturieren von Inhalten folgen den gleichen Prinzipien	Es ist keine Definition von Wissensmanagementrollen notwendig
Präzise	Seiten sollen eindeutig bezeichnet werden, um inhaltliche Deutungsprobleme zu verhindern	Der Kontext des Wissens wird berücksichtigt
Nachvollziehbar	Die inhaltliche Entwicklung kann von jedem nachvollzogen werden	Der Entstehungsweg von Wissen kann aufgezeigt werden
Konvergent	Inhaltliche Dopplungen werden durch Verweise vermieden	Redundantes Wissen wird zusammengeführt
Vertrauen	Vertrauensbildung ist ein zentrales Prinzip	Der Erfolg ist auch abhängig von der Unternehmenskultur

Blogs

Blogs, ein Kofferwort aus dem Englischen Web und Log (für Logbuch), sind regelmäßig aktualisierte Webseiten mit Einträgen von zumeist einer einzelnen Person. Diese werden in der Regel rückwärts chronologisch angezeigt, sodass der aktuellste Eintrag an erster Stelle steht. Durch den Einsatz des Really Simple Syndication (RSS) Protokolls können Blogs von ihren Lesern abonniert werden. Somit muss ein Blog nicht explizit aufgerufen werden, um neue Einträge zu sehen sondern diese werden durch einen Newsreader oder eine personalisierte Homepage direkt angezeigt. Werden mehrere Blogs abonniert, lässt sich dadurch ein individueller Nachrichtenstrom aktueller Meldungen erstellen. Viele Webplattformen erlauben es, innerhalb von Minuten einen eigenen Blog einzurichten, ohne dass dazu Hardware oder die Installation einer speziellen Software notwendig sind. Ist ein Blog erst einmal eingerichtet, lässt sich dieser meist sehr einfach und ortsunabhängig

durch einen Webbrowser bedienen (Picot und Fischer 2005). Aufgrund dieser Eigenschaften verbinden Blogs die Vorteile von Push-Diensten bei denen Informationen aktiv an die Empfänger gesendet werden (z. B. E-Mail) mit Pull-Diensten bei denen Informationen aktive vom Empfänger nachgefragt werden müssen (z. B. Foren und klassischen Webseiten) (Picot und Fischer 2005).

Für das Wissensmanagement können Blogs vielfältig eingesetzt werden. Zum einen können Blogs als externe Informationsquelle z. B. für die Recherche genutzt werden. Blogs können jedoch auch als interne Wissenssammlung, als Reflexions-, oder Kommunikations- und Vernetzungsmedium genutzt werden (Röll 2006). Darüber hinaus können Blogs aber auch genutzt werden um Experten aufzufinden, die sich durch ihre Blögeinträge als fachkundig ausgezeichnet haben (Röll 2006).

Eine weitere Form des Bloggens ist das Microblogging. Im Gegensatz zum normalen Blog sind Einträge in einem Microblog deutlich kürzer, in der Regel unter 160 Zeichen. Microblogging erfolgt in der Regel durch eine zentrale Plattform wie z. B. [Twitter.com](#). Microblogs zeichnen sich durch hohe Aktualität aus, da die Einträge sehr oft – oftmals sogar minütlich – aktualisiert werden und oft von mobilen Geräten z. B. als SMS verschickt werden können. Im Wissensmanagement wird Microblogging bis jetzt nur vereinzelt eingesetzt. Die Potenziale von Microblogging als neues informelles Kommunikationsmedium müssen sich ähnlich wie beim Instant Messaging oder Chat erst noch etablieren.

Recherchesysteme

Die Aufgabe von Recherchesystemen ist es, Benutzern das Auffinden von Wissenseinheiten (z. B. Dokumente) in unterschiedlichen Datenquellen zu ermöglichen. Dazu müssen zunächst die für solche Suchanfragen zu berücksichtigenden Wissenseinheiten identifiziert werden. Diese Wissenseinheiten sind zu deskribieren, d. h. sie müssen um Metadaten erweitert werden, die Beschreibungswörter als Deskriptoren der Inhalte umfassen (Wedgekind 2001).

Diese Zuordnung kann entweder manuell, halb- oder vollautomatisch erfolgen, wobei die unterschiedlichen Vorgehensweisen verschiedene Qualitäts- und Kostenanforderungen befriedigen. Bei der Deskribierung können die Wissenseinheiten zum einen klassifiziert und zum anderen indiziert werden. Bei der Klassifikation werden die Wissenseinheiten Klassen eines vorher definierten Klassifikationsschemas zugeordnet, also z. B. zu bestimmten Themengebieten. Allerdings ist hier beim automatisierten Vorgehen auch eine Umkehrung möglich. Dazu werden auf Grundlage von aus den Wissenseinheiten ermittelten Inhalten sogenannte Cluster gebildet, die dann manuell benannt werden. Dieser Schritt kann durch (semi-)automatische Verfahren wie Text Mining unterstützt werden. Hierbei werden aufgrund der enthaltenen Wörter, Texte in eine meist vorher definierte Anzahl an Clustern aufgeteilt, die dann vom Verwalter mit möglichst treffenden Klassennamen bezeichnet werden. Bei der Indizierung werden den Wissenseinheiten Schlagworte oder Stichworte zugeordnet. Die Stichworte werden dabei meistens Textinhalten der Wissenseinheiten entnommen. Schlagworte müssen dazu im Unterschied nicht im Text vorkommen.

men. Werden als Schlagworte Begriffe aus einer Ontologie zugeordnet, so lassen sich bei der Recherche auch die in der Ontologie abgebildeten Beziehungen berücksichtigen (z. B. dass ein *PPS-System* ein Spezialfall des Begriffs *Betriebliches Anwendungssystem* ist).

Das bekannteste Beispiel für Recherchesysteme sind Suchmaschinen im Internet. Sie identifizieren über das Verfolgen von Hyperlinks Dokumente im Internet, die in einem automatischen Prozess deskribiert werden. Hinterher können diese Dokumente meistens über Stichwörter gesucht werden. Bei einigen Suchmaschinen, werden die Dokumente entweder manuell oder automatisiert auch Kategorien zugeordnet. Dabei handelt es sich dann um eine Klassifikation.

Um die Recherchemöglichkeiten zu verbessern, bieten einige Recherchesysteme auch fortgeschrittene Funktionen, wie die zusätzliche Eingrenzung der Suchräume sowie das Abspeichern von Suchen und Suchergebnissen. Dadurch soll es gelingen, die Suchanfrage präziser zu formulieren, um so einer zu großen Zahl von gefundenen Objekten vorzubeugen. Wie Ontologien bereits bei der Deskribierung von Wissenseinheiten Verwendung finden können, so können sie auch für die Präzisierung von Anfragen an das Recherchesystem genutzt werden. Durch die darin abgebildeten Begriffsbeziehungen können Benutzer bei der genaueren Definition ihrer Anfrage unterstützt werden.

Expertise Location Systems

Expertise Location Systems unterstützen das Auffinden von Personen, die über Wissen in einem bestimmten Aufgabengebiet oder einer Problemstellung verfügen (Marwick 2001). Sie sind eng mit dem Management von Expertenverzeichnissen verbunden. Damit handelt es sich um einen speziellen Fall eines Recherchesystems, das Informationen über die Qualifikation und Kompetenzen von Personen auswertet, um Nutzern Vorschläge für Ansprechpartner für eine bestimmte Frage zu machen. Da diese Empfehlungen nur so gut sein können wie die Informationen in den Kompetenzprofilen der Mitarbeiter, besitzen diese Systeme Funktionen, die das Anlegen und die Aktualisierung von Kompetenzprofilen für Mitarbeiter so einfach wie möglich gestalten.

Diese Funktionen werten in der Regel entweder Wissenssammlungen oder die E-Mail-Kommunikation der Mitarbeiter aus, um automatisch Vorschläge für Eintragungen in das Kompetenzprofil zu generieren (Marwick 2001). Dabei wird angenommen, dass Autoren von Dokumenten oder E-Mail-Nachrichten Wissen über die darin enthaltenen Themen besitzen. Für die Generierung von Vorschlägen werden die Dokumente und Nachrichten indiziert und klassifiziert. Die so gewonnenen Klassifikationsmerkmale bzw. Stich- und Schlagwörter stellen dann mögliche Einträge für das Kompetenzprofil der Mitarbeiter dar, die die Dokumente und Nachrichten verfasst haben. Die Mitarbeiter können entscheiden, ob die vorgeschlagenen Einträge auch tatsächlich hinzugeführt werden sollen. So können sie Umfang und Inhalt der Profile kontrollieren und müssen gleichzeitig wenig Aufwand in die Erstellung und Aktualisierung investieren.

Groupware- und Communitysysteme

Groupware- und Communitysysteme sind Oberbegriffe für IKT-Systeme, die unterschiedliche Formen der Kommunikation, Koordination und Kooperation zwischen Menschen unterstützen und ermöglichen. Einige Groupwaresysteme erlauben die Zusammenarbeit über Distanz. Dazu zählen z. B. E-Mail oder Videokonferenzsysteme. Auch das gemeinsame Bearbeiten von Dokumenten mit mehreren Benutzern ist eine häufige Funktion dieser Systeme. Durch gemeinsame elektronische Arbeitsumgebungen können Arbeitsgruppen Dokumente austauschen und über gemeinsame Kalender ihre Tätigkeiten koordinieren.

Community-Support-Systeme bieten Funktionen, die bei größeren Gemeinschaften die Zusammenarbeit erleichtern. Dazu zählt das Aufdecken und die Visualisierung von Beziehungen (Matchmaking) und das Nutzen dieser Beziehungsdaten für das (halb-)automatische Filtern von Informationen (Koch 2001b). Dabei kann das Aufdecken der Beziehungen über die Auswertung der Handlungen erfolgen, die die Mitglieder einer Community über das Community-Support-System ausführen. Benutzen z. B. zwei Mitglieder eine Wissenseinheit, so kann dies auf ein gemeinsames Interesse hinweisen. Ab einer bestimmten Schwelle dieser Beobachtung können die betreffenden Mitglieder auf diese vermutete Gemeinsamkeit durch das Community-Support-System hingewiesen werden. Diese Beziehungen können auch Informationen für ein Expertenverzeichnis bereitstellen. Weiterhin unterstützen einige Community-Support-Systeme das Filtern von Informationen auf Grundlage dieser Beobachtungen (kollaboratives Filtern) (Koch 2001b). Hat ein Mitglied ein ähnliches Profil wie ein anderes, so können dem einen auch die Wissenseinheiten zur Nutzung vorgeschlagen werden, die der andere verwendet hat. In vereinfachter Form bieten einige Versandhändler diese Funktionalität im Internet an.

Portalsysteme

Die Idee eines Portals ist es, Nutzern einen zentralen Zugang zu den Informationen und Informationssystemen des Unternehmens bereitzustellen, die sie für ihre Arbeit benötigen (Fricke 2001; Riempp 2002). Portale waren zunächst vor allem im Internet zu finden, um Nutzern dort die Navigation zu verschiedenen Informationsquellen und den Zugriff auf unterschiedliche Funktionen von Informationssystemen zu erleichtern. Neben einem differenzierten Kategoriensystem können dort Benutzer verschiedene Informationssysteme nutzen.

Es können zwei Kategorien von Portalen unterschieden werden (Benbya et al. 2004, S. 204). Extranet Portale, als erste der beiden Kategorien sind typischerweise darauf ausgelegt externen Partnern im Rahmen des business-to-business (siehe Abschn. 10.1.1) in geeigneter Weise Zugriff auf notwendige Prozesse und Informationen zu bieten. Die zweite Kategorie bilden die Intranetportale die unter anderem das Wissensmanagement und die interne Kommunikation unterstützen sollen. In diesem Kontext stellen (Wissens-)Portale den Einstiegspunkt für die nutzer- und kontextrelevanten Teile des geistigen Eigentums einer Firma dar. Sie unterstützen die jeweiligen Kernbereiche des Wissensmanagements indem sie Wissenssammlungen, Expertenverzeichnisse, Wissensgemeinschaften und weitere unterstützende Dienste (z. B. Suchfunktionen und Kommunikationsfunktionalitäten) unter einer einheitlichen Umgebung benutzerfreundlich integrieren. Alle diese Informatio-

nen und Funktionen, die zur Unterstützung wissensintensiver Tätigkeiten im Unternehmen notwendig sind werden somit gesammelt bereitgestellt.

Portale können dabei unterschiedliche Funktionen bereitstellen. Durch einmaliges Anmelden (Single Sign-On) authentifizieren sie den Benutzer gegenüber den im Portal integrierten Informationssystemen, sodass der Nutzer nur noch diesen einen zentralen Zugang nutzen muss. Hierdurch kann eine Abstraktion vom Ursprung des Inhalts erreicht werden und der Nutzer kann sich auf den Inhalt selbst konzentrieren. Rollenbasierte Portale bieten zudem auf spezifische Personengruppen zugeschnittene Angebote (z. B. für Vertriebsmitarbeiter), um für diese Personengruppe notwendige oder sinnvolle Inhalte gebündelt darzustellen. Personalisierbare Portale hingegen können durch den Benutzer an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden (Riempp 2002). Der Nutzen eines Portals im Rahmen des Wissensmanagements kann breit gefächert sein. Bach (2000) berichtet in verschiedenen Fallstudien unter anderem von vereinfachtem Wissensaustausch durch Informatonsintegration sowie durch eine durchgängige Plattform zur Kommunikation von Wissen. In einem anderen Fall erlaubt die erhöhte Transparenz und schnellere Diffusion von Wissen in einem Unternehmen die Innovationsgeschwindigkeit zu erhöhen, da beteiligte Personen durch das Portal schnell und zielgerichtet informiert werden können.

Verzeichnisdienste

Verzeichnisdienste verwalten Angaben über Subjekte und Objekte in verteilten IT-Umgebungen. Ein Verzeichnis kann z. B. alle für eine solche Umgebung zugelassenen Benutzer und ihre spezifischen Zugriffsrechte beschreiben, sowie die Ressourcen in diesem Netzwerk wie bspw. Server, Datenbanken und Dateien. Ein gemeinsames Verzeichnis ermöglicht es, dass nicht für jeden einzelnen Server Benutzer und Ressourcen verwaltet werden müssen, sondern dass diese einmal für alle an das Verzeichnis angeschlossenen Systeme gepflegt werden. Dies erlaubt es einem Benutzer, ohne sich immer wieder zu authentifizieren (z. B. über Benutzername und Passwort), auf alle Ressourcen einer IT-Umgebung zuzugreifen, zu deren Nutzung er berechtigt ist.

Oftmals erlauben es Verzeichnisdienste, diese technischen Angaben zu einer Person oder Ressource noch um beliebige weitere Daten zu ergänzen. Damit können Verzeichnisdienste zum technischen Baustein der Umsetzung von Wissensträgerverzeichnissen werden, z. B. für die „Gelben Seiten“ eines Unternehmens. Der Verzeichnisdienst verwaltet dann zusätzlich bspw. die Kontaktinformationen der Mitarbeiter (E-Mail-Adresse, Telefonnummer, Arbeitsplatz). Auch können bestimmte Fähigkeiten und Aufgabengebiete des Mitarbeiters angegeben werden.

Immer mehr Unternehmen versuchen, für Unternehmensbereiche oder für das gesamte Unternehmen zentrale Verzeichnisdienste aufzubauen. Da in diesen Verzeichnissen dann eine große Zahl der Mitarbeiter des Unternehmens bereits erfasst sind, bieten sich diese Dienste als Grundlage für Wissensträgerverzeichnisse an, weil zum einen Informationen zu der Person nicht an mehreren Stellen gepflegt werden muss und zum anderen Informationen zu Personen an einem Ort zentral gesucht werden können. Technisch können viele Verzeichnisdienste über das Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) ange- sprochen werden.

Weitere Technikbündel

Konkrete Wissensmanagementinitiativen können sich auch auf Prozesse der Wissensentwicklung und der Qualifizierung von Mitarbeitern erstrecken. In diesem Fall werden weitere Technikbündel dafür relevant. Für die Wissensentwicklung sind dies Systeme der analytischen Datenverarbeitung, durch die große Bestände operativer Daten (z. B. Verkaufsvorgänge) interaktiv ausgewertet oder auf statistische Zusammenhänge (Muster) überprüft werden können (vgl. Strauch und Winter 2002). Bei der Qualifizierung von Mitarbeitern können Lernplattformen zum Einsatz kommen, die Funktionen für die Definition, Belegung, Abrechnung und Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen enthalten (Köhne et al. 2002). Insbesondere werden beim eLearning eine Automatisierung der Managementprozesse sowie eine internetbasierte Durchführung der Maßnahmen selbst angestrebt.

Infrastruktur

Die vorgestellten Technikbündel können mit unterschiedlicher funktionaler und organisatorischer Reichweite eingesetzt werden. Dabei stellt sich die Frage, ob die IKT für das Wissensmanagement eher auf lokale Bedürfnisse einzelner Organisationseinheiten zugeschnitten oder als unternehmensweit einheitliche Infrastruktur eingerichtet wird. Je nach Ausrichtung entstehen unterschiedliche Anforderungen an die Architektur der IKT für das Wissensmanagement. Die IKT-Systeme bilden die Infrastruktur für die Wissensmanagementlösung. Daher sollte sich die Reichweite der Infrastruktur an der geplanten Struktur der zu unterstützenden Wissensmanagementprojekte ausrichten.

Für viele Wissensmanagementprojekte ist die Verfügbarkeit eines firmeneigenen Netzwerks oder eines Intranets eine wichtige Voraussetzung, ohne die der Zugriff auf die Wissenseinheiten nicht möglich ist. Auch Kommunikationsdienste wie E-Mail oder Konferenzsysteme können unternehmensweit bereitgestellt werden.

10.2.2.4 Führungsaufgaben

Aus Sicht des CIOs ergeben sich aus Wissensmanagementinitiativen besondere Herausforderungen: Welche Rolle soll das IM in diesen Initiativen übernehmen? Ist Wissensmanagement eine Aufgabe für die Informationsverarbeitungsorganisation, sollte sie sogar eine solche Initiative begründen, durchsetzen und definieren? Oder sollte sie nur eine unterstützende Rolle wahrnehmen? Wie verändert sich die Beziehung zwischen Geschäfts- und IT-Strategie durch Wissensmanagement? Brauchen Infrastrukturen und Informationssysteme für das Wissensmanagement besondere Formen der Governance? Welche neuen Anforderungen stellt Wissensmanagement an die Mitarbeiter in der IT? Wie verändert sich das Controlling der IT durch das Wissensmanagement?

Der Chief Knowledge Officer (CKO) ist eine Managementposition auf der Führungsebene, die dafür verantwortlich ist, Wissen innerhalb einer Organisation erfolgreich aufzubauen und zu nutzen, um so die Ziele des Unternehmens zu erreichen. Eine der Hauptaufgaben des CKO ist es dabei eine Vision für das Wissensmanagement zu erstellen und deren Umsetzung voran zu treiben. Diese Umsetzung erfordert es insbesondere Wissens-

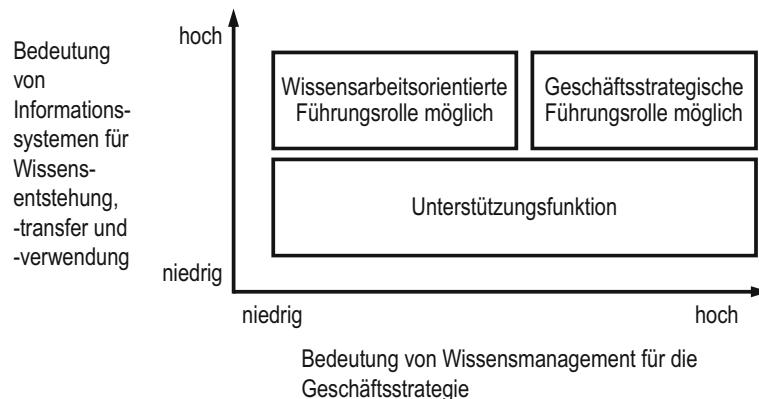


Abb. 10.23 Rolle des IM in Wissensmanagementinitiativen (Quelle: Eigene Darstellung)

management auf den Ebenen Organisation, Mitarbeiter und Infrastruktur zu integrieren. Der CKO ist somit verantwortlich für den Aufbau und Erhalt von Core Capabilities und Wissensmanagementaufgaben. Gegenüber dem Chief Information Officer (CIO) ist die Rolle eines CKO weiter gefasst. Der CKO kann einem Unternehmen helfen Core Capabilities aufzubauen und die Innovationsfähigkeit zu steigern und sollte sich dabei nicht nur auf informationstechnische Aspekte fokussieren sondern ebenfalls menschliche Aspekte berücksichtigen.

Die zentrale Frage ist zunächst die nach der Rolle der IT-Organisation (vgl. Abb. 10.23). Auf der einen Seite ermöglichen neue IKT einen anderen Umgang mit explizitem Wissen im Unternehmen und erleichtern durch erweiterte Möglichkeiten der Kommunikation und Kooperation den direkten Austausch von Wissen zwischen Mitarbeitern. Auf der anderen Seite ist aber deutlich geworden, dass Wissensmanagement sich nicht in IS und IKT erschöpft. Vielmehr bedarf es für seine Einführung, ähnlich wie das Business Process Reengineering, einer gleichzeitigen Veränderung der Organisation. Diese organisatorischen Veränderungen können bis zu einer Anpassung der Organisationskultur, also z. B. der Normen, Standards und unbewussten Grundannahmen der Mitglieder einer Organisation gehen. Damit hängt es im Wesentlichen von den Kompetenzen der Mitarbeiter im IM ab, ob diese Veränderungsprozesse angestoßen, gestaltet und begleitet werden können. Dort, wo auch bisher Kompetenzen im Management der Informationsnachfrage und des -angebots im IM aufgebaut wurden, ist eine weitgehendere Beteiligung am Wissensmanagement eher denkbar.

Wo die Schwerpunkte vor allem bei der Gestaltung, Umsetzung und dem Betrieb von Informationssystemen oder IKT gelegen haben, kann das IM eine eher unterstützende Rolle spielen. In diesem Fall werden sich die Aufgaben möglicherweise auf die Bereitstellung der erforderlichen Informationssysteme und dem Betrieb der dafür notwendigen Technikbündel beschränken. In diesem Sinn ist Wissensmanagement ein deutliches Bei-

spiel dafür, wie eng die drei Ebenen des IM zusammenhängen und wie die erfolgreiche Nutzung von IKT im Unternehmen Aktivitäten auf allen Ebenen voraussetzt.

Neben der kompetenzorientierten Sicht stellt sich auch die Frage nach der Bedeutung von IKT und IS des Wissensmanagements für die Geschäftsstrategie (vgl. Abb. 10.23). Auch aus dieser Perspektive kann sich die Rolle des IM definieren. Wenn die IS für Wissensentstehung, -transfer und -verwendung eine hohe Bedeutung haben, dann kommt sicherlich auch der Führung des IM eine entsprechende Bedeutung zu. Wie diese Führungsrolle ausgerichtet sein sollte, ergibt sich aus der Zielrichtung für das Wissensmanagement. Im einen Fall wird Wissensmanagement aus der Geschäftsstrategie heraus definiert und an diese gekoppelt, z. B. wenn bestimmtes Wissen für den Erfolg eines Geschäftsfeldes von herausragender Bedeutung ist. Wenn IS geeignet sind, die Prozesse der Entstehung, des Transfers und der Verwendung dieses Wissens neu zu schaffen oder bedeutend zu verändern, dann sollte das IM an der Gestaltung der strategischen Ziele des Wissensmanagements direkt beteiligt sein.

Im anderen Fall ergeben sich die Ziele nicht aus der Geschäftsstrategie: Der Ansatzpunkt ist vielmehr die Optimierung der Wissensarbeit und der Arbeitsplätze der Wissensarbeiter. Dieser Ansatzpunkt für Wissensmanagement wird schnell übersehen. Doch können Mitarbeiter durch diese Optimierung beim Zugriff auf IS und der Organisation der Wissensarbeit Zeit sparen. Dafür ist es notwendig, Wissensaustausch aufgaben- und mitarbeitergerecht neu zu gestalten. Wenn IS für diese Optimierung die Funktion des Enablers (siehe Abschn. 8.1) besitzen, dann sollte auch hier das IM seine Kompetenz in die Planung und Umsetzung von Wissensmanagement an zentraler Stelle einbringen.

Ist die strategische Entscheidung über die Rolle des IM bei der Konzeption und Umsetzung von Wissensmanagementinitiativen gefallen, so können Antworten auf die weiteren Fragenkomplexe der Führungsaufgaben gesucht werden. Die Form der Governance muss für die individuellen Aufgaben und Angebote des IM für das Wissensmanagement entschieden werden. Für die jeweiligen Leistungen des IM können dann Abwägungen in Bezug auf Produktions- und Transaktionskosten sowie Kompetenzen gemacht werden, wobei gerade im Wissensmanagement der Schutz des Wissens vor unberechtigten Dritten eine besondere Rolle spielen kann.

Aus der Entscheidung über die Form der Eigenerstellung und Fremdvergabe ergeben sich dann Anforderungen an die eigene IT-Organisation. Für die Anforderungen gilt es, die notwendigen Kompetenzen bei den Mitarbeitern aufzubauen und zu halten. Schließlich können die Leistungen, die das IM im Rahmen von Wissensmanagementinitiativen erbringt, Veränderungen und Ergänzungen im IT-Controlling (siehe Abschn. 8.3) erfordern. Unterstellt man dabei eine Controllingkonzeption, wie sie unter IT-Controlling in diesem Buch dargestellt ist, so lassen sich in dieser Systematik auch die Leistungen, Infrastrukturen und Projekte für das Wissensmanagement abbilden.

10.2.3 Ausblick

Die Bedeutung des Wissens für den Unternehmenserfolg wird sich weiterhin verstärken. Wissensmanagement etabliert sich zunehmend im unternehmerischen Umfeld. In einigen Unternehmen gibt es dazu bereits speziell eingerichtete Abteilungen und Managementpositionen auf höchster Ebene. Zusätzlich zur zunehmenden Verankerung in Unternehmen gibt es zahlreiche technische Entwicklungen die eine Stärkung von wissensbasierten Core Capabilities versprechen.

Einer der vielversprechendsten Trends sind dabei Anwendungen, die den Menschen in den Mittelpunkt stellen. Soziale Software (engl. social software) bezeichnet [Anwendungen](#), die der menschlichen [Kommunikation](#) und Zusammenarbeit dienen.

Als **Social Software** werden Softwaresysteme bezeichnet, welche die menschliche Kommunikation und Kollaboration unterstützen (Bächle [2006](#)).

Es geht um Anwendungen, die es erlauben Informationen untereinander zu tauschen und miteinander zu verknüpfen sowie Anwendungen, welche die Vernetzung von Benutzern erlauben. Mit diesen Systemen werden in der Regel über das Internet Gemeinschafen aufgebaut und gepflegt sowie Inhalte erstellt und verknüpft. Grundlegender Gedanke von Social Software ist das Teilen und Verknüpfen von Ressourcen. Dies geschieht nicht zentral an einer Stelle sondern von allen Benutzern gemeinsam. Den Systemen ist dabei gemein, dass sie diesen Aufbau und die Pflege weitgehend mittels Selbstorganisation erreichen. Beispiele für Soziale Software sind Wikis, Blogs, Foren und Instant Messaging (Bächle [2006](#)).

Eine spezielle Form von Sozialer Software sind soziale Bookmarking-Systeme mit deren Hilfe Hyperlinks erfasst, kategorisiert und gemeinsam genutzt werden. Diese Anwendungen erlauben die gemeinsame Verschlagwortung (Tagging) von Links oder auch anderen Ressourcen wie Dokumenten. Durch das gemeinsame Social Tagging können, als Alternative zu zentral gewarteten Verzeichnissen, Ressourcen für das Wissensmanagement effizient verwaltet werden. Technisch werden die meisten sozialen Softwareanwendungen durch interaktive und kollaborative Elemente auf Webseiten umgesetzt die unter dem Begriff Web 2.0 zusammengefasst werden können.

Dieser soziale Ansatz wird auch als neue, dritte Generation des Wissensmanagements aufgefasst (Schütt [2003a](#)), nach einer ersten Phase der organisationalen Verankerung des Wissensmanagements und einer zweiten Phase die sich verstärkt auf das explizite Wissen und dessen Speicherung und Vermittlung konzentriert hatte.

10.3 Ubiquitous Computing

Der Begriff Ubiquitous Computing geht auf Mark Weiser (1991) zurück:

- **Ubiquitous Computing** zielt auf eine verbesserte Computernutzung durch die allgegenwärtige Bereitstellung von Rechnern in der physischen Umgebung ab. Die Computer verschwinden weitestgehend aus dem Sichtfeld der Anwender.

Ubiquitous Computing setzt einen langjährigen Trend zur Steigerung der Computeranzahl pro Nutzer fort (Weiser und Brown 1996). Beginnend in der Mainframe-Ära, in der sich mehrere Benutzer einen Großrechner teilten, über die PC-Ära, in der jedem Benutzer ein persönlicher Rechner zur Verfügung stand, ist die Entwicklung nun zur Ubiquitous-Computing-Ära fortgeschritten, in der jeder Benutzer eine Vielzahl an Computern in seinem Alltag, teilweise auch mit anderen Nutzern gemeinsam verwendet (vgl. Abb. 10.24). Diese Ära der Computernutzung, auch als „beyond desktop computing“ bezeichnet (Schwabe et al. 2000, S. 504), hat weitreichende Konsequenzen für zwischenmenschliche Interaktionen und die betriebliche Leistungserstellung.

Ausgehend von den Fragen:

- Welche wissenschaftlichen Entwicklungstendenzen formen das Ubiquitous Computing?
- Welche technischen Treiber ermöglichen Ubiquitous Computing?
- Wie können Anwendungsszenarien für Ubiquitous Computing in den Bereichen Medizin, Logistik, Customer Relationship Management und Personalmanagement aussehen?

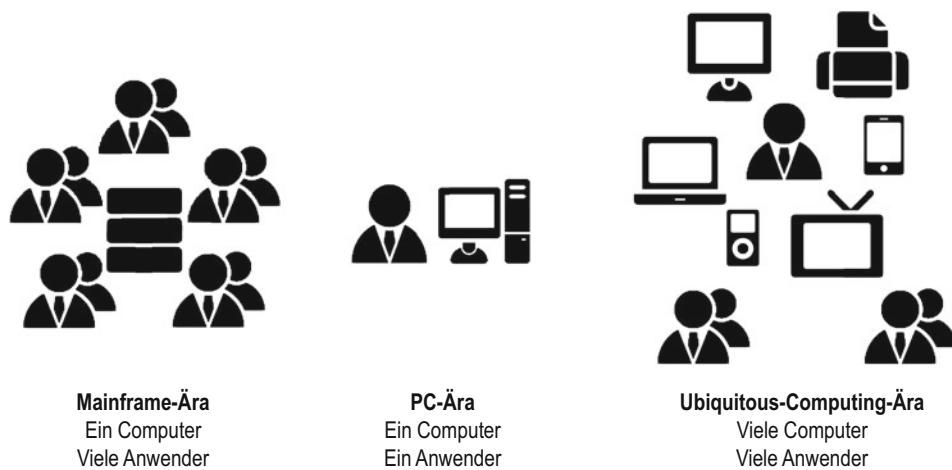


Abb. 10.24 Entwicklungsstufen der Computernutzung (Quelle: In Anlehnung an Samulowitz 2002)

- Welche Herausforderungen bezüglich des Ubiquitous Computing bestehen aus der Perspektive des Informationsmanagements?
- Wie sehen Technologien im Bereich der drahtlosen Datenübertragung und Mensch-Maschine-Interaktion aus, die dem Ubiquitous Computing zugrunde liegen?
- Welche Einflussfaktoren muss der Informationsmanager bei der Bewertung der Potenziale ubiquitärer Technologien beachten?

beschäftigt sich dieses Kapitel mit Weisers Vision vom „Coming Age of Calm Technology“ (Weiser und Brown 1996), in der Computer so alltäglich sind, dass sie nicht mehr wahrgenommen werden. Diese Vision wird nachfolgend bezüglich ihrer Relevanz für das Informationsmanagement in den Teilbereichen Informationswirtschaft, Informationssysteme, Informationstechnik sowie den Führungsaufgaben des Informationsmanagements beleuchtet.

Ein verwandter Terminus zum Ubiquitous Computing ist der von IBM geprägte Begriff des *Pervasive Computing*. Dieser bezeichnet die alles durchdringende Verarbeitung von Informationen durch neue Technologien (Ark und Selker 1999). Arbeiten zu Pervasive Computing haben meist eine starke Fokussierung auf betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien und beziehen sich bspw. auf die Integration mobiler Kommunikationstechniken, verteilte Systeme und die Internettechnik (Burkhardt et al. 2001). Ein weiterer Begriff der häufig äquivalent zum Ubiquitous Computing verwendet wird, ist der Terminus der *Ambient Intelligence* (Aarts 2003). Dieser beschreibt ebenfalls die Durchdringung der Welt mit Computern, sowie die Vernetzung realweltlicher Dinge und die Ausstattung alltäglicher Gegenstände mit Intelligenz.

In der Literatur werden diese Begriffe zumeist uneinheitlich verwendet, weshalb im Folgenden Ambient Intelligence und Pervasive Computing als Facetten des Ubiquitous Computings betrachtet werden.

10.3.1 Grundlagen des Ubiquitous Computing

Grundlegend für das Verständnis des Ubiquitous Computing ist die Rolle der Technik für den Menschen. Durch Ubiquitous Computing muss der Mensch nicht mehr den Weg zum Computer bzw. Arbeitsplatz suchen, da der Computer in seine Alltagswelt integriert ist und sich seinen situativen Bedürfnissen anpasst, um ihn bei seinen Aufgaben zu unterstützen. Diese Entwicklung führt gleichzeitig zu einem Paradigmenwechsel in der Interaktion zwischen Mensch und Maschine: „the place of technology in our lives [...] what matters is not the technology itself but its relationship to us“ (Weiser und Brown 1996, S. 1). Die zentrale Bedeutung von Informationen soll also unterstrichen, die Bedienung der Informationstechnik hingegen für den Menschen in den Hintergrund gerückt werden, damit er sich voll und ganz auf die Bewältigung seiner Aufgaben und seines Lebens konzentrieren kann.

Den Ansätzen des Ubiquitous Computings sind folgende Entwicklungsrichtungen bzw. Forderungen an die zukünftige Entwicklung gemein (Fleisch 2001; Gellersen 2000; Koch und Schlichter 2001):

- **Verschmelzung:** Computer werden zum integrativen Bestandteil der physischen Realität. Sie verschwinden als einzelner, identifizierbarer Gegenstand, dem der Mensch gesonderte Aufmerksamkeit schenkt. So werden Objekte des täglichen Lebens durch die Kombination mit informationstechnischen Teilen zu hybriden Objekten. In der Fachliteratur wird in diesem Sinne auch oft von *Eingebetteten Systemen* gesprochen (BITKOM 2008). Objekte aus dem täglichen Leben des Nutzers werden mit Computerchips bestückt, welche bestimmte Funktionen dieser Objekte steuern, regeln und überwachen und sie dadurch zu intelligenten Dingen, bzw. zu „Things that think“ (Gershenfeld 2000) machen. Die Forschung zu eingebetteten Systemen verfolgt die Vision, dass sich Computer in die reale Welt des Nutzers einfügen, also alltägliche Gebrauchsgegenstände vernetzen und mit Intelligenz ausstatten.
- **Diversifikation:** Computer entwickeln sich von Universalmaschinen hin zu Spezialmaschinen. Sie werden mitsamt Peripherie für eine bestimmte Aufgabe entwickelt, bspw. in Form von hybriden Objekten (s. o.) oder in Form von intelligenten Geräten (auch *Information Appliances* oder *Smart Devices* genannt) (Norman 1999). Im Gegensatz zum PC, welcher viele verschiedene Softwareprogramme und entsprechende Anwendungen bietet, sind hybride Objekte und intelligente Geräte meist nur auf eine bzw. sehr wenige spezielle Aufgaben ausgerichtet. Intelligente Geräte dienen primär der Verarbeitung von Kommunikation und Informationen (z. B. ein Smart Phone) und haben im Gegensatz zu hybriden Objekten (z. B. ein intelligenter Kühlschrank) keinen ausschließlich physischen Nutzen. Die Anzahl der Computer pro Anwender steigt mit der Anzahl hybrider Objekte und intelligenter Geräte.
- **Vernetzung:** Die Vernetzung, nicht nur von Computern und Geräten, sondern von Objekten des alltäglichen Lebens ist ein konstituierendes Element des Ubiquitous Computing (Weiser und Brown 1996). Das Ziel dieser Vernetzung ist eine offene, verteilte und dynamische Welt, in der Objekte ad-hoc zur temporären Zusammenarbeit gekoppelt werden, um Verbundvorteile auszunutzen. Diese Objekte werden sich dabei nicht mehr *a priori* kennen müssen, um sich gegenseitig nutzen zu können. In der Literatur wird diesbezüglich auch häufig von *The Internet of Things* gesprochen (Fleisch und Mattern 2005). Hybride Objekte und intelligente Geräte können also durch die Vernetzung untereinander sowohl mit klassischen Informationssystemen als auch mit Menschen Informationen austauschen (Bilandzic et al. 2009).
- **Nomadisierung:** „Anytime-Anyplace Computing“ (Davis 2002), also die ortsunabhängige Verfügbarkeit von Information und Rechenleistung ist ein zentraler Aspekt des Ubiquitous Computing und beinhaltet die Dimensionen Nomadisierung, bzw. Mobilität der Nutzer, der Hardware und der Software (Roth 2005). Dementsprechend sollen nicht nur der Nutzer mit dem Endgerät, sondern auch die Daten und sogar die Software im Ubiquitous Computing nomadisieren, also ihren physischen und digitalen Aufent-

haltsort verändern können. Hierbei spielt die Integration unterschiedlicher Netze und Dienste eine zentrale Rolle.

- *Kontext:* Im Ubiquitous Computing wird ein starker Bezug zur Realwelt angestrebt, wobei die Schnittstelle zwischen realer und digitaler Welt eine herausragende Rolle spielt. Um die Integration des Computers in die Alltagswelt des Nutzers möglichst nahtlos zu gestalten, muss sich der Computer bzw. das hybride Objekt der aktuellen Situation und Umgebung des Nutzers anpassen. Man spricht in diesem Sinne auch von Kontextsensitivität oder kontextsensitiven Diensten. Als Kontext definiert man alle Informationen welche die aktuelle Situation des Nutzers und sonstiger für die Anwendung relevanter Objekte charakterisieren (Dey et al. 1999). Kontextinformationen werden zumeist von Sensoren erfasst, interpretiert und dann als Grundlage für bestimmte Aktionen oder Reaktionen einer Anwendung zur Verfügung gestellt. Dies umfasst den Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstelle ebenso wie die Verarbeitung sonstiger realweltlicher Zusammenhänge wie bspw. die Lokalisierung von Gegenständen. Die Mensch-Maschine-Interaktion soll sich vom expliziten Dialog hin zur situativen Interaktion entwickeln, d. h. dem Nutzer wird der Umgang mit dem System erleichtert, da sich dieses automatisch an den gegebenen Kontext und die Situation des Nutzers anpasst.

Die Herausforderungen bei der Entwicklung ubiquitärer Technologien lassen sich gut an den Schnittstellen der ubiquitären Endgeräte, bspw. bei Smart Devices verdeutlichen. Zum einen werden Sensoren benötigt, um einen Bezug zur realen Welt darzustellen, darüber hinaus sind diverse (drahtlose) Netzwerkverbindungen für die Anbindung des Endgeräts an die digitale Welt verantwortlich und letztlich gilt es auch an der Mensch-Maschine-Schnittstelle neue, intuitiv nutzbare Ein- und Ausgabegeräte zu entwickeln (vgl. Abb. 10.25). Bei allen Schnittstellen ist auf sinnvolle und v. a. möglichst aufwärts und abwärts kompatible Standards zu achten, da dies für die Vernetzung und Integration aller Objekte von zentraler Bedeutung sein wird.

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Veröffentlichungen zu mobilen Anwendungen, Mobile Computing, Mobile Business, Mobile Commerce oder auch Mobilkommunikation (für einen Vorschlag zur Abgrenzung dieser Begrifflichkeiten siehe bspw. Lehner 2003) kann kaum von einem einheitlichen Begriffsverständnis oder einer trennscharfen Abgrenzung dieser Begrifflichkeiten zueinander, bzw. gegenüber Ubiquitous Computing gesprochen werden.

Oftmals ist auch die Auffassung anzutreffen, dass Ubiquitous Computing und die damit verbundenen technischen Ansätze Grundlagen für das Mobile Commerce oder Mobile Business wären (Turowski und Poustchi 2004, S. 60). Für den weiteren Fortgang wird Ubiquitous Computing als übergeordneter Begriff verwendet.

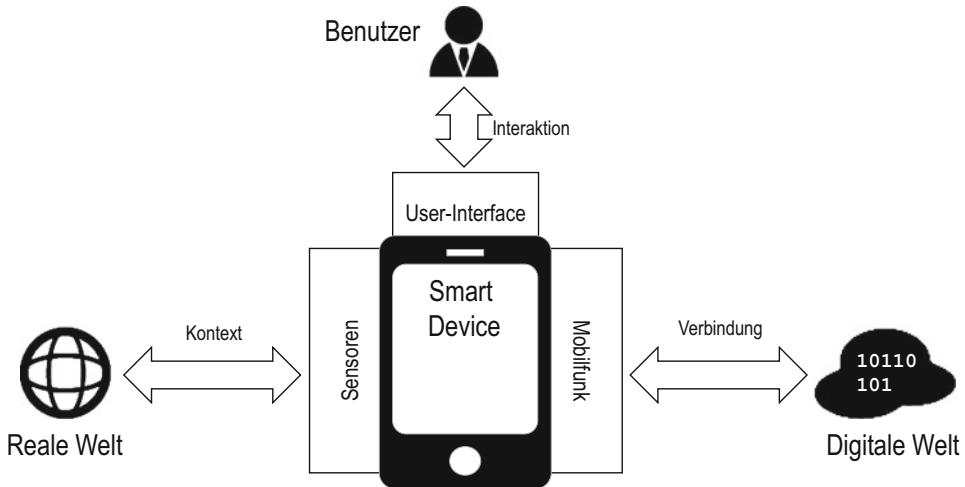


Abb. 10.25 Architektur und Schnittstellen von Smart Devices im Ubiquitous Computing (Quelle: In Anlehnung an Gellersen 2000)

10.3.2 Technische Treiber des Ubiquitous Computing

Die Entwicklung des Ubiquitous Computing wird neben den in Kap. 7 angesprochenen Treibern vor allem durch Miniaturisierung sowie die Weiterentwicklung der Sensorik und Aktorik vorangetrieben (Fleisch 2001):

- *Miniaturisierung:* Es werden immer kleinere und leistungsfähigere Rechner technisch realisierbar. Prozessoren für eingebettete Systeme (vgl. Abschn. 10.3.1) sind üblicherweise einfache, sehr kleine IKT-Elemente, die in Massen produziert werden können und deren Stückkosten dadurch sehr gering sein können (Kelly 1999). Ungefähr 90 % der heute existierenden Prozessorchips sind nicht in PCs eingebaut, sondern in intelligente Objekte bzw. eingebettete Systemen. Dieser Trend ist sehr gut in der Entwicklung der Autoindustrie zu beobachten. Heutzutage werden in Kraftfahrzeugen beispielsweise bis zu 80 Prozessoren verbaut (BITKOM 2010).
- *Energieverbrauch:* Zwar sinkt der Energiebedarf, insbesondere der Mikrochips, bezogen auf den Energieverbrauch pro Recheneinheit. Da sich aber die Leistungsfähigkeit der Rechner alle 18 Monate verdoppelt (vgl. Abschn. 7.1.1), steigt der Gesamtenergiebedarf neuer Geräte meist an. Schwer abschätzbar sind mögliche Entwicklungssprünge im Bereich der Speicherung und Gewinnung von Energie. Es handelt sich dabei um einen potentiell stark limitierenden Faktor des zukünftigen Ubiquitous Computing.
- *Vernetzung/Kommunikation:* Die Bandbreiten existierender Netzwerke werden immer besser genutzt und zunehmend stark ausgebaut. Die Kosten pro übertragenem Datenpaket tendieren mittlerweile gegen Null. Damit werden immer mehr Anwendungen mit hohem Datentransfer sowie ein generell höherer Vernetzungsgrad digitaler Systeme –

eine Basis des Ubiquitous Computing (vgl. Abschn. 10.3.1) – möglich und ökonomisch umsetzbar.

- *User Interfaces/Ein- und Ausgabegeräte*: Im Gegensatz zum klassischen PC-Nutzer, kann sich der Nutzer von Ubiquitous Computing Anwendungen meistens nicht mit voller Aufmerksamkeit der Bedienung des Computers widmen, sondern ist gleichzeitig oft mit anderen situativen Aufgaben beschäftigt (z. B. Bedienung des Navigationssystems im Auto während der Fahrt). Die Herausforderung des User Interface Design für Ubiquitous Computing-Geräte ist es, die Ein- und Ausgabemethoden so intuitiv und effizient wie möglich zu gestalten, damit die Interaktion zwischen Mensch- und Computer keine Barriere für eine situative Nutzung darstellt.
- *Materialien*: Neue Materialien ermöglichen gänzlich neue Anwendungsszenarien. Beispiele hierfür sind Light Emitting Polymere, leitfähige Tinte und Fasern, textile Sensoren oder elektronisches Papier. Ein denkbare Anwendungsszenario für diese neuen Materialien ist die Integration von Rechnern, sowie Ein- und Ausgabegeräten in Kleidung – das sogenannte „Wearable Computing“ (Starner et al. 1997).
- *Sensoren*: Sensoren ermöglichen intelligenten Geräten und hybriden Dingen die Erfassung ihrer Umgebung/ihres Kontextes und sind Bestandteil von Systemen, die verteilte Informationsverarbeitung umsetzen. Sie ermöglichen Anwendungsszenarien wie bspw. die geographische Lokalisierung von Objekten (z. B. durch das Global Positioning System – GPS), die Identifikation von Objekten (z. B. mittels RFID-Tags (Radio Frequency Identification, vgl. Abschn. 10.3.3.1), auch „Smart Labels“ genannt). Andere Beispiele sind Sensoren zur Messung von Attributwerten der Umgebung oder des Nutzers selbst, wie etwa Lichtintensität, Luftdruck, Temperatur, Herzfrequenz, Geschwindigkeit oder Beschleunigung.

Technische Hindernisse auf dem Weg zum Ubiquitous Computing bestehen bei der Energieversorgung, in der regional noch nicht ausreichenden Abdeckung der (mobilen) Datennetze sowie bei den teilweise noch fehlenden Standards im Bereich des Datenaustauschs und der Kommunikation.

Auch im Bereich der Computerakzeptanz durch die Menschen, gibt es noch spürbare Hemmnisse. Diese ergeben sich aus einem weit verbreiteten Misstrauen gegenüber ubiquitärer Technologien bezüglich der Privatsphäre und Datensicherheit (Junglas et al. 2008) (vgl. hierzu auch Abschn. 10.3.3.4 – technische, soziale und rechtliche Rahmenbedingungen). Gerade bei Ubiquitous Computing Anwendungen, die sensitive Daten verarbeiten, verläuft die Marktpenetration wegen dieses Nutzermisstrauens eher schleppend. Bereits existierende ubiquitäre Technologien machen es bspw. möglich das Mobiltelefon des Nutzers als virtuelle Gesundheitskarte oder virtuellen Geldbeutel zu verwenden. Ein Eindringen in dieses System von dritten Parteien wäre ein gravierender Verstoß gegen die Privatsphäre des Nutzers bzw. könnte folgeschwere finanzielle Schäden nach sich ziehen.

10.3.3 Herausforderungen an das Informationsmanagement

Warum sind Unternehmen gefordert, sich mit der Vision des Ubiquitous Computings auseinander zu setzen? Gründe hierfür lassen sich in allen, für das IM relevanten Bereichen finden. Insbesondere neue, bzw. durch neue Techniken erst ermöglichte Dienste und Leistungen, und damit die Erschließung neuer Geschäftsfelder und Kundenbedarfe sind hier zu nennen, aber auch Effizienz- und Effektivitätsvorteile bei der Herstellung und Bereitstellung bereits bekannter Produkte und Dienstleistungen (vgl. Kap. 7). Die folgenden Anwendungsfelder sollen die Rolle und Potentiale des Ubiquitous Computing bei der Gestaltung neuer, bzw. effizienter gestalteter Dienstleistungen veranschaulichen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2006):

Logistik und Produktion: Durch den Einsatz ubiquitärer Technologien wird es möglich sein Rohstoffe, Halbprodukte und Endprodukte über die gesamte Transportkette hinweg verfolgbar zu machen und somit eine Abstimmung zwischen dem physikalischen und dem Informationsfluss in den IT-Systemen zu gewährleisten. Ähnlichen Mehrwert bringt Ubiquitous Computing auch in der Produktion. Der Ablauf von Fertigungsprozessen in Fabriken wird durch die herzustellenden Komponenten und die Bearbeitungs- und Förderstationen selbst gesteuert, um so eine dezentrale Materialflussteuerung zu gewährleisten. So ist es in beiden Einsatzfeldern denkbar die einzelnen Materialien bzw. Produkte mit RFID Transpondern (RFID-Tags, vgl. Abschn. 10.3.3.1) auszustatten, um diese in dem Transport- bzw. Herstellungsprozess optimal verfolgen zu können. Ein Beispiel für den Einsatz von RFID Technik in der Logistik ist die Ausstattung von Artikeln in Einkaufshäusern mit RFID Produktaufklebern. Kunden müssen ihren Einkaufswagen nur durch eine intelligente Einkaufsschranke fahren, woraufhin Artikel automatisch ausgelesen und das Konto des Kunden automatisch belastet wird. Intelligente Regale können ihrerseits Artikel vom Lager nachfordern falls die Bestände sich dem Ende neigen.

Autoverkehr: Autos heutzutage beinhalten eine Menge Fahrerassistenzsysteme, die den Fahrer passiv und aktiv im Alltagsverkehr in der Regel unsichtbar unterstützen. Zukünftige Entwicklungen werden einen elektronischen Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeug und Umwelt ermöglichen, um das Fahren noch angenehmer und sicherer zu gestalten. So können beispielhaft in Zukunft Auffahrunfälle vermieden werden, wenn Fahrzeuge kritische und gefährliche Situationen wie Staus an die nachkommenden Fahrzeuge melden können.

Innere und Äußere Sicherheit: Im Bereich der Inneren Sicherheit leisten bereits heute Identifikationssysteme wie der elektronische Personalausweis und Reisepass mit gespeicherten biometrischen Merkmalen einen wesentlichen Beitrag zur Personenidentifikation und damit zum Schutz des öffentlichen Lebens. Zukünftig werden auch neuartige Sensorsetzwerke Institutionen wie Polizei, Feuerwehr und Katastrophenschutz dabei helfen, ganze Regionen zu überwachen und gegebenenfalls schnell auf sich ändernde Umstän-

de zu reagieren. Im militärischen Kontext wird durch den Einsatz von Sensornetzwerken ein effizientes Kommunizieren zwischen Kampfmitteln und somit eine vernetzte Operationsführung ermöglicht. So kann eine Ausstattung jedes einzelnen Soldaten mit Sensoren am Körper zur Überwachung seiner Vitalfunktionen eine Übersicht über den aktuellen Zustand der Truppen in Echtzeit ermöglichen.

Intelligentes Haus: In einem sogenannten Smart Home sind alle Haushaltsgegenstände wie Heizungskörper, Belüftungsanlagen, Lampen und Kommunikations- und Unterhaltungsanlagen mit Sensoren ausgestattet und miteinander vernetzt. Sie passen sich somit an die Bedürfnisse der Hausbewohner an und tragen zu mehr Komfort, Sicherheit und Energieeinsparpotenzialen bei. So kann beispielsweise ein intelligentes Haus im Winter mehrmals am Tag stoßweise lüften und dabei die Heizung für kurze Momente runterregulieren, um Heizkosten zu sparen.

Elektronischer Handel: Durch den Einsatz intelligenter Gegengestände des Ubiquitous Computing sind neue Geschäftsmodelle mit digitalen Dienstleistungen denkbar. Der Kauf von Produkten kann vermehrt durch deren Miete mithilfe von nutzungsabhängigen Preismodellen ersetzt und die Durchführung von Dienstleistungen und Geschäftstransaktionen durch softwarebasierte Agenten ausgeführt werden.

Medizin: Durch die zunehmende Miniaturisierung und Vernetzung von medizinischen Applikationen durch Ubiquitous Computing kann eine vielfältigere und effizientere Überwachung des Gesundheitszustandes von Kranken und Alten auch Zuhause erfolgen. So kann beispielhaft der Einsatz von intelligenten Uhren mit Sensoren zur Überwachung von wichtigen Vitalfunktionen wie Atmung, Puls und Blutdruck eines Patienten verwendet werden und im Notfall eine automatische Alarmierung von Rettungsdiensten auslösen.

Vor dem Hintergrund all dieser Anwendungsfelder ist es die Aufgabe des Informationsmanagers es zu prüfen, ob bzw. welche Szenarien sich positiv auf das eigene Unternehmen auswirken, d. h. wie leistungsfähig, ökonomisch sinnvoll, technisch stabil und sozial akzeptabel diese im Unternehmenskontext sind.

Im Folgenden werden mögliche Fragestellungen für das Informationsmanagement im Zusammenhang mit Ubiquitous Computing anhand des Ebenenmodells des IM beleuchtet.

10.3.3.1 Informationswirtschaft

Die informationswirtschaftliche Ebene beschäftigt sich mit Angebot und Nachfrage von Informationen in und zwischen Organisationen. Informationslogistik fragt in Analogie zur Realgüterlogistik nach Informationsflüssen und -kanälen und hat deren Optimierung zum Ziel (Krcmar 1992). Daher stellt sich die Frage, welche Veränderungen für das Informationsangebot und die Informationsnachfrage durch Ubiquitous Computing ausgelöst werden.

Ubiquitous Computing kann zur Verbesserung der Informationslogistik beitragen (Fleisch 2001). Zu nennen ist z. B. die Fähigkeit hybrider Objekte und intelligenter Geräte, Dateneingabe und Datensammlung zu automatisieren und damit zur Verringerung

von Medienbrüchen beizutragen. Medienbrüche treten häufig insbesondere bei der Verbindung zwischen realweltlichen Prozessen und deren Informationsverarbeitung in IS auf. Ubiquitous Computing-Techniken helfen, die Kosten der Abbildung realer Ressourcen und Vorgänge in IS zu reduzieren (Fleisch und Dierkes 2003, S. 612). So ist bspw. der Kauf eines Joghurts ein realweltlicher Prozess, der erst durch die Aktivität einer Verkäuferin/Kassiererin in einem Supermarkt mit dem dort eingesetzten Warenflusssystem verbunden wird. Ebenso wird beim Bezahlvorgang eines Kunden mit Bargeld erst durch die Aktivität der Kassiererin der Prozess im Informationssystem abgebildet. Ubiquitous Computing und insbesondere der Einsatz der RFID-Technologie ebnen hier den Weg zu einem vollautomatisierten Lieferkettenmanagement. Physische Ressourcen können dort ohne menschliche Intervention mit den unternehmensinternen und -externen Rechnernetzwerken kommunizieren und erlauben damit in letzter Konsequenz auch eine laufende Prozesskontrolle auf Basis von aus der Realität gewonnenen Echtzeitinformationen (Fleisch und Dierkes 2003). Ein umfassendes Prozessautomatisierungsbeispiel wird in Friedman (2003) anhand eines weltweit tätigen Einzelhandelskonzerns beschrieben.

Die Aufgabe der Informationswirtschaft ist es, Entscheidungen entlang des gesamten Informationslebenszyklus zu treffen. So wird zuerst im Rahmen einer Informationsbedarfsanalyse festgestellt, welche Informationen für die betriebliche Aufgabenerfüllung notwendig und wünschenswert sind und wie diese folglich durch Ubiquitous Computing gedeckt werden können. Ausgehend von neuen technischen Möglichkeiten der ubiquitären Informationsgewinnung ist zu prüfen, ob und wie sich mit diesen neuen Informationsangeboten die betriebliche Aufgabenerfüllung besser bewerkstelligen lässt. Dabei sind Unterschiede in den semantischen Konventionen der einzelnen Informationsflüsse und -kanäle zu erkennen und eine Aufbereitung und Synchronisierung der Informationen zu erwirken. Gerade durch die erhöhte Anzahl an Informationen und Kommunikationskanälen ist die Datenuniformität bei ubiquitären Informationssystemen von großer Bedeutung. Als nächstes müssen die Daten priorisiert, anwendungs- bzw. zielgruppengerecht gefiltert, und dem Informationsnutzer zur Verfügung gestellt werden. Hier spielt die Kontextsensitivität ubiquitärer Systeme bei der Filterung und Priorisierung von Daten eine große Rolle. An letzter Stelle im Informationslebenszyklus werden die Daten schließlich je nach Anwendungsfall archiviert, gelöscht und/oder nach Bedarf aktualisiert.

10.3.3.2 Informationssysteme

Die Identifizierung neuer, durch Ubiquitous Computing ermöglichter Prozesse und deren Integration in IS ist ebenso Gegenstand des Managements der IS wie der Umgang mit der Flut neuer Daten, die durch ubiquitäre Techniken automatisiert erhoben werden können.

Prozesse

Informationssysteme dienen der Unterstützung bestehender oder der Schaffung neuer Geschäftsprozesse. Ubiquitous Computing eröffnet neue Möglichkeiten der Prozesskontrolle und -integration in IS. Durch die automatische Identifizierung prozessbeteigter Ressourcen mittels RFID an verschiedenen Stellen in der Prozesskette, die Ausrüstung dieser

Ressourcen mit Sensoren und Aktoren, sowie die verbesserte Erreichbarkeit von prozessbeteiligtem Personal über Mobilfunktechniken (vgl. Abschn. 10.3.3.3) kann die Prozesskontrolle digitalisiert, effizienter gestaltet und in manchen Fällen sogar vollständig automatisiert werden. Dies hängt jedoch maßgeblich davon ab, mit welcher Qualität alle am Prozess beteiligten Ressourcen und Akteure im IS abgebildet werden können (Fleisch und Thiesse 2007). Nur durch eine vollständige Erhebung aller relevanten Informationen, teilweise in Echtzeit, kann eine Parallelisierung von Waren- und Informationsfluss erreicht werden, die ausreichend für eine Prozessautomatisierung ist.

Durch die Möglichkeit der automatisierten Dateneingabe und Datensammlung über intelligente Objekte und Smart Devices ist bei der Prozessabbildung eine tiefere Integration von Prozessen in und auch zwischen Unternehmen möglich. Analog zur Integration von Geschäftsprozessen, bei Entwicklung und Einführung von ERP-Systemen, ist mit einer Erhöhung der Integrationstiefe durch Ubiquitous Computing eine neue Welle des Business Process Redesigns wahrscheinlich (vgl. anhand des Beispiels RFID bei Niederman et al. 2007). Die Integration unterschiedlicher, heterogener, bisher nicht sinnvoll miteinander verbindbarer Systemelemente ist ein zentraler Bestandteil der Entwicklung von Ubiquitous Computing Lösungen (Fleisch 2001).

Daten

Durch den Einsatz ubiquitärer Techniken können Daten in einer Art und Qualität erhoben werden, die bisher zu teuer oder nicht möglich war. Dies ist einerseits Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige Abbildung und Integration der Geschäftsprozesse in das IS, führt jedoch andererseits auch zu Problemen und Herausforderungen bei der sinnvollen formalen Strukturierung der Daten, der Synchronisierung unterschiedlicher Datenbestände aus verschiedenen Datenquellen sowie bei der Frage nach der „richtigen“ Verteilung und Verarbeitung von Daten. Gerade bei der Verarbeitung und Interpretation von Daten spielen die Entwicklungen im Forschungsbereich der *Context Awareness* (vgl. Abschn. 10.3.1) eine entscheidende Rolle. Die Verschmelzung unterschiedlicher Datenbestände und -quellen wird durch die Anforderung erschwert, dass sie für die Unterstützung der Prozesskontrolle größtenteils in Echtzeit geschehen muss („Real-Time Data Fusion“; Cukic et al. 2005).

10.3.3.3 Informations- und Kommunikationstechnik

Der Anspruch der ubiquitären Verfügbarkeit von Computern bzw. intelligenten Objekten im Alltag des Nutzers stellt Forscher und Entwickler im Ubiquitous Computing vor besondere Herausforderungen. Die Basisfunktionalitäten und -techniken, wie etwa Kommunikation, Speicherung und Verarbeitung, müssen den Anwendungsgebieten angepasst werden. Für den (drahtlosen) Austausch von Informationen zwischen Objekten und der Interaktion zwischen Menschen und Objekten steht man vor einem Paradigmenwechsel; hier werden gänzlich neue Lösungen benötigt.

Nachfolgend werden einige solche *Enabler*-Techniken des Ubiquitous Computing behandelt. Insbesondere wird auf Trägertechniken der drahtlosen Datenübertragung und der

Ein- und Ausgabemethoden für die Mensch-Maschine Interaktion eingegangen. Weitere vielversprechende Anwendungsszenarien werden durch eine fortlaufende Weiterentwicklung in der Sensorik ermöglicht.

10.3.3.1 Drahtlose Kommunikation

Die Vernetzung und der Datenaustausch zwischen Objekten im Ubiquitous Computing erfolgt in den meisten Fällen drahtlos. In Anlehnung an Roth (2005) wird folgende Definition zu Grunde gelegt:

► **Drahtlose Kommunikation** ist eine Form der elektronischen Kommunikation, bei der die Übertragung von Daten oder auch Sprache entweder durch ein Funknetz auf Basis elektromagnetischer Wellen oder durch den Austausch von Lichtwellen ermöglicht wird.

Im Folgenden wird ein Überblick über die gängigen Techniken zur drahtlosen Kommunikation zwischen mobilen Endgeräten gegeben:

- *Infrared Data Association (IrDA):* Die IrDA wurde in den neunziger Jahren mit der Absicht gegründet, ein Kommunikationsprotokoll zu entwickeln, welches Geräte verschiedener Hersteller miteinander verbindet. IrDA beruht auf optischer Datenübertragung mittels infraroten Lichts. Demnach ist zwischen den kommunizierenden Geräten immer eine direkte Sichtverbindung notwendig. Einsatzgebiete fanden sich damals überwiegend im PAN (Personal Area Network), d. h. zur Verbindung von Peripheriegeräten in der unmittelbaren Umgebung, z. B. von Mobiltelefon mit PC oder Drucker. Die Datenübertragung über IrDA war mit 9,6 bis 115,2 kBit/s in der anfänglichen Entwicklungsstufe relativ langsam. Später waren zwar auch schnellere Datenraten bis zu 16 MBit/s möglich, jedoch wurde IrDA vor allem aufgrund des großen Nachteils der notwendigen Sichtverbindung immer mehr von Bluetooth abgelöst, dem heute meist verwendeten Standard für PANs.
- *Bluetooth:* Bluetooth ist ein Kommunikationsstandard, der spontane Kommunikationsverbindungen zwischen verschiedenen Endgeräten ermöglicht, ohne direkten Sichtkontakt und ohne dass sich die Geräte/Objekte vorher kennen (Ad-hoc-Netzwerk). Es ist ein Funksystem, das zur Übertragung von Sprache und Daten geeignet ist und wurde als Ersatz von Kabel und Infrarot konzipiert. Bluetooth nutzt das lizenfreie 2,4 GHz ISM-Band und das *frequency hopping spread spectrum* (FHSS), um gegenseitige Interferenz zu vermeiden. Bluetooth hat eine Reichweite von 10 m (bei 1 mW) oder 100 m (bei 100 mW) und bietet in der aktuellen Version 4.0 Datenraten von bis zu 2,1 MBit/s. Der große Vorteil dieser Technik ist der sehr geringe Energieverbrauch. Bei Übertragung größerer Datenmengen besteht in den aktuellen Versionen des Standards auch die Möglichkeit in den WLAN (siehe WiFi) Modus zu wechseln und somit dessen Übertragungsgeschwindigkeiten zu erreichen. Durch die globale Verfügbarkeit und sehr geringe Kosten hat sich Bluetooth mittlerweile als weltweiter Standard etabliert.

- *Mobilfunk*: Mobilfunknetze bilden die Grundlage für die Sprach- und Datenkommunikation mittels Mobiltelefonen. Das Mobilfunksystem besteht aus den mobilen Endgeräten und einem Netz von Basisstationen die von den Mobilfunkbetreibern aufgebaut, vertrieben und gewartet werden. Beim Mobilfunk basiert lediglich die letzte Meile, zwischen Mobiltelefon und Basisstation, auf Funkübertragung. Die einzelnen Basisstationen sind beispielsweise über Kabelleitungen miteinander verbunden. Mobilfunksysteme haben in den letzten Jahrzehnten eine stufenartige Evolution durchlebt. Die Mobilfunksysteme der ersten Generation (1G) basierten auf analoger Technik und waren auf reine Sprachübertragung ausgelegt. Die zweite Generation (2G) basierte auf einem digitalen Übertragungsstandard, GSM (Global System for Mobile Communication). Die dritte und heute bereits stark verbreitete Generation (3G) wurde explizit auf Datenübertragung und entsprechende Dienste (z. B. mobiles Breitbandinternet, Videotelefonie) ausgelegt. 3G wird synonym zu UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) verwendet, einer Übertragungstechnik die durch paketorientierte Zustellung eine bessere Breitbandnutzung und somit schnellere Übertragungsraten ermöglicht. Mittlerweile etabliert sich 4G als die nächste Generation des Mobilfunkstandards und wird mit der Übertragungstechnik Long Term Evolution (LTE) Advanced Bandbreiten von bis zu 1 GBit/s erreichen. Auf dem Weg zum 4G Standard wird es jedoch noch mehrere Zwischenschritte bei Übertragungstechniken wie HSPA, HSPA+ (3.5G) und LTE (3.9G) geben.
- *WiFi*: Wireless Fidelity (WiFi), auch Wireless LAN (WLAN) genannt steht für das Kommunikationsprotokoll IEEE 802.11 und wurde entwickelt um die Kommunikation in Funknetzwerken mit mittlerer Reichweite (ein paar Meter bis einige hundert Meter) zu spezifizieren. Anders als UMTS, benutzt IEEE 802.11 die gebührenfreien ISM-Frequenzbereiche (2.4 GHz, 5 GHz) und ist somit frei und ohne Lizenzgebühren für Jedermann verfügbar. Privathaushalte und öffentliche Einrichtungen wie z. B. Cafés, Restaurants, Flughäfen oder Hotels nutzen sog. WLAN-Router (bzw. Access Points), um über den IEEE 802.11 Standard mobilen Endgeräten wie z. B. Notebooks oder Smart Phones den Zugang zum Internet zu ermöglichen. IEEE 802.11 bezeichnet eine ganze Familie von Standards (IEEE 802.11a/b/g/n/ac) und wird fortlaufend weiterentwickelt. Vor allem im Hinblick auf die Datentransferrate, Sicherheit und Interferenzen mit anderen Geräten aus dem ISM-Frequenzbereich (z. B. Bluetooth, Mikrowellen, andere WLANs, etc.) wird das Protokoll in jeder Version verbessert. Der momentan am weitesten verbreitete Standard ist IEEE 802.11n und unterstützt eine max. Übertragungsraten von 600 MBit/s. Der Nachfolgestandard IEEE 802.11ac wird sogar Transferraten von bis zu 6,93 GBit/s unterstützen.
- *Radio Frequency Identification (RFID)*: Ein wichtiger Bestandteil des Ubiquitous Computing ist das Assoziieren von Objekten der realen Welt mit einer virtuellen Repräsentation. Um auf diese Repräsentation eines Objekts zuzugreifen, muss man das reale Objekt automatisch identifizieren können. Bei RFID befinden sich die Daten, die einem Objekt zugeordnet werden, auf einem elektronischen Datenspeicher. Dieser sog. Transponder besteht aus einem Chip und einer Antennenspule. Der Datenaustausch

findet über ein Lesegerät statt – in diesem Fall kontaktlos mit Hilfe elektromagnetischer Felder. Diese Transponder, auch RFID-Tags genannt, gibt es in zwei Varianten. Zum einen als aktive Variante, die Daten über mehrere Meter übertragen kann, jedoch eine eigene Stromversorgung benötigt. Zum anderen als passive Variante, die eine sehr kleine Bauform aufweist und den notwendigen Strom vom RFID-Lesegerät per elektromagnetischer Induktion erhält, jedoch nur über wenige Zentimeter senden und empfangen kann. Wie bei Chipkarten ist es bei RFID-Systemen möglich, die Daten gegen unerwünschten Zugriff zu schützen. RFID-Systeme sind des Weiteren relativ stabil gegen äußere Einflüsse wie Verschmutzung und Erschütterung. Wie anhand des Anwendungsfeldes Logistik bereits aufgezeigt (vgl. Abschn. 10.3.3), finden sich spannende Anwendungsszenarien der RFID-Technik im Supermarkt der Zukunft: An jedem Einkaufswagen könnte ein kleines Display befestigt sein. Wann immer man einen Artikel in seinen Einkaufswagen legt, erscheint auf dem Bildschirm der Preis und der aufsummierte Wert der Besorgungen. Das gewohnte Rollband an der Kasse entfällt; der Kunde kann seine Einkäufe automatisch abrechnen und bezahlen, ohne einzeln auszuladen.

- *Near-Field-Communication (NFC)*: Eine Weiterentwicklung der RFID-Technik stellt die Near-Field-Communication dar, die auf demselben Übertragungsstandard beruht, und einen kontaktlosen, einfachen und schnellen Datenaustausch zwischen elektronischen Endgeräten wie Mobiltelefonen, Smart Phones und Personal Digital Assistants (PDAs) ermöglicht. Ein solches Gerät, ausgestattet mit einem RFID-Transponder, kann darüber hinaus auch RFID-Tags einlesen sowie beschreiben und unterstützt somit die automatische Datenerhebung zur Prozessunterstützung, bspw. in Logistikunternehmen (Resatsch 2009).

Drahtlose Techniken unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Reichweite und maximalen Übertragungsrate (vgl. Tab. 10.2). Diese reichen von wenigen Zentimetern und niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten, wie etwa bei NFC und RFID, bis hin zu vielen Kilometern und breitbandigem Internetzugriff in Mobilfunknetzen. Eine große Übertragungsrate und Reichweite bedeutet jedoch zugleich Abstriche in anderen Sektoren. So ist z. B. ein größerer Energiebedarf notwendig (d. h. schnelle Batterieentleerung) und es treten mehr Interferenzen mit anderen Geräten auf, wodurch beim Zugriff auf das gemeinsam genutzte Medium – die Luftschnittstelle – mehr Koordinationsaufwand (sog. Medium-Access-Control) notwendig ist. Daher versucht man bei den Übertragungstechniken im Hinblick auf die jeweiligen Anwendungsbereiche den richtigen Trade-Off zwischen Leistung und Effizienz zu treffen.

10.3.3.2 User Interface/Ein- und Ausgabegeräte

Unter den Begriff User Interface fallen einerseits Eingabegeräte, mit denen der Mensch dem Computer Befehle und Eingabeparameter über gibt, und andererseits Ausgabegeräte über die der Computer dem Benutzer Informationen vermittelt bzw. Feedback über den aktuellen Bearbeitungsstatus gibt. Am PC-Arbeitsplatz sind die üblichen Ein- und Ausga-

Tab. 10.2 Unterschiedliche drahtlose Kommunikationstechniken im Überblick (Quelle: In Anlehnung an Resatsch 2009)

Techniken	Reichweite	max. Datenübertragungsrate
GSM (2G)	100 m–75 km	9,6 kBit/s
HSCSD (2.5G)		57,6 kBit/s
GPRS (2.5G)		115 kBit/s
EDGE (2.75G)		236 kBit/s
UMTS (3G)		7 MBit/s
HSPA (3.5G)		14,4 Mbit/s
LTE (3.9G)		150 Mbit/s
LTE Advanced (4G)		1 GBit/s
IEEE 802.11 a/b/g/n/ac	50 m–300 m	54 MBit/s–6,93 GBit/s
IrDA	Sichtverbindung notwendig, 1–2 m	9,6 kBit/s–16 MBit/s
Bluetooth (ohne WiFi)	10 m	2,1 Mbit/s
RFID	20 cm (passiv) 4 m (aktiv)	1–200 kBit/s
NFC	0–20 cm	106, 212, 424 kBit/s

begeräte Maus- und Tastatur bzw. Monitor. Aufgrund ihrer Größe und Interaktionsformen sind diese klassischen Schnittstellengeräte nicht ohne Weiteres auf das Ubiquitous Computing übertragbar. Vielmehr sind hier oft spezielle, dem Anwendungsbereich angepasste Ein- und Ausgabegeräte erforderlich.

► Als **User Interface** (UI) bezeichnet man die Schnittstelle zwischen Mensch- und Maschine: „The way that you accomplish tasks with a product – what you do and how it responds – that's the interface“ (Raskin 2004, S. 2).

Im Folgenden werden einige Schlüsseltechniken beschrieben, die für die Gestaltung von Benutzerschnittstellen im Ubiquitous Computing von Bedeutung sind. Eingabegeräte und -methoden für Ubiquitous Computing sind je nach Anwendungsgebiet sehr verschieden und individuell gestaltet. Je nach vorgesehener Interaktion zwischen Mensch und dem intelligenten Objekt, muss die Benutzerschnittstelle entsprechend gestaltet werden. Oft wird dem Benutzer die Interaktion mit dem eingebetteten Computer mittels physischer Knöpfe ermöglicht, wie etwa bei der Bedienung von digitalen MP3-Playern oder Autonavigationsgeräten. Obwohl weit verbreitet, haben physische Knöpfe und Regelemente einige Nachteile, die besonders in Ubiquitous Computing Anwendungen zu spüren sind. So können physische Bedienelemente meist für eine bzw. einige wenige spezielle Funktionen eingesetzt werden. Falls das entsprechende Gerät mehrere Bedienfunktionen aufweist, müssen mehrere physische Bedienelemente angebracht werden, wodurch die Bedienbarkeit und Intuitivität der Nutzung meist leidet. Der zweite Nachteil ist, dass physische

Bedienelemente meist einen beträchtlichen Teil der Aufmerksamkeit des Benutzers erfordern, die er im situativen Kontext oft nicht aufbringen kann (z. B. beim Autofahren). Neue Entwicklungen ermöglichen hier effizientere Eingabeformen für die Mensch-Maschine Interaktion in speziellen Nutzungskontexten:

- **(Multi-)Touchscreens:** Touchscreens sind berührungsempfindliche Bildschirme. Dem Benutzer wird die Eingabe durch einfaches Drücken oder Berühren bestimmter Bildschirmelemente ermöglicht (Holzinger 2003). Hierbei messen eingebaute Sensoren die Position der Finger bzw. des Eingabestiftes des Nutzers und werten aus, welches der vorher eingeblendeten Elemente ausgewählt wurde bzw. welche Gesten ausgeführt wurden. Der große Vorteil der Touchscreen-Technik besteht darin, dass die Bildschirm Inhalte und Bedienelemente jeweils flexibel und abhängig vom momentanen Kontext eingeblendet werden können. Mobiltelefone der neuen Generation machen sich diese Eigenschaft zu Nutze, in dem sie auf physische Tastaturen verzichten, und diese am Touchscreen komplett virtuell einblenden. Dabei werden übersichtshalber nur diejenigen Tasten angezeigt, welche für die momentane Aufgabe von Bedeutung sind. Zum Initiieren eines neuen Anrufs etwa die Wahlstellen, zum Schreiben einer Kurznachricht oder E-Mail die QWERTZ-Tastatur, und bei einem eingehenden Anruf lediglich die virtuellen Tasten zum *Abheben* oder *Abweisen*. Diese Flexibilität des Touchscreen ermöglicht im Vergleich zu physischen Bedienelementen oftmals eine viel intuitivere, effizientere und somit nutzerfreundlichere Bedienung. In Zukunft werden Touchscreens außerdem haptische Eigenschaften aufweisen, um beispielsweise eine eingeblendete Tastatur mit Fingern ertastbar zu machen.
- **Spracherkennung:** Der Nutzer hat bei vielen Ubiquitous Computing Anwendungen nicht die Möglichkeit seine volle Aufmerksamkeit der Bedienung des Computers zu schenken, sondern ist oft mit anderen situativen Aufgaben beschäftigt. Im Automobil bspw. sollte die Aufmerksamkeit des Fahrers hauptsächlich dem Geschehen im Verkehr gelten, und so wenig wie möglich von nicht fahrrelevanten Nebenaufgaben beansprucht werden. Eine Möglichkeit dies zu gewährleisten ist die Kommandoeingabe per Sprache. Der Bordcomputer des Autos nimmt dabei die Sprachsequenz des Fahrers auf und untersucht diese auf bestimmte Codewörter, die er als Befehl z. B. zur Auswahl eines bestimmten Radiosenders oder zum Wählen einer Telefonnummer aufnimmt. Aufgrund von intelligenten Algorithmen (z. B. neuronalen Netzen und Hidden-Markov-Modellen) ist heutzutage die Erkennung von sprecherunabhängigen Befehlen aus kontinuierlicher Sprache in der Praxis verbreitet. Diese funktionieren ohne umständliche vorherige Trainingsphasen und mit jedem Benutzer (Carstensen et al. 2004). Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und der Sprachdialogsysteme machen sogar komplett Unterhaltungen mit einem Computer möglich. So kann der Fahrer zum Beispiel in einem freien Sprachdialog mit einem virtuellen Assistenten im Auto das Navigationssystem programmieren ohne die notwendigen Sprachbefehle merken zu müssen.

- *Blickerkennung/Gestenerkennung*: Ein weiterer Schritt in Richtung intuitiv- und einfach zu bedienender Eingabemethoden, wird auf dem Gebiet der automatischen *Gestenerkennung* verfolgt. Hierbei erkennt der Computer bspw. anhand von Kameraaufnahmen und durch die Anwendung von Mustererkennungsalgorithmen bestimmte Gestenarten (z. B. Zeigen mit einem Finger) und kann daraufhin entsprechende Befehle ausführen (z. B. Einschalten der Kaffeemaschine) (Gibet et al. 2004). Die Technik ist noch nicht ausgereift, hat aber vielversprechende Potentiale im intelligenten Haus oder bei der Interaktion mit öffentlichen Displays. Der *Eye-Tracker* hingegen misst speziell die Augen- bzw. Pupillenposition des Benutzers. Aus der daraus folgenden Blickrichtung kann das vom Nutzer anvisierte Objekt ermittelt und somit eine entsprechende Benutzereingabe abgeleitet werden. Diese Technik kommt vor allem im Augmented Reality Bereich zum Tragen. Bei der Augmented Reality (zu deutsch erweiterte Realität) werden dem Benutzer mit einer speziell angefertigten Brille (sog. Head-Mounted Display) virtuelle Informationen in sein Blickfeld auf die reale Umwelt eingeblendet (siehe nachfolgend). Die reale Welt wird mit virtuellen Informationen vermischt und somit situativ bereichert (Caudell und Mizell 1992).

In den letzten Jahren hat eine rasante Entwicklung neuer Techniken für die Ausgabe multimedialer Inhalte stattgefunden. Speziell im Bereich der visuellen Displayausgabe sind heute Techniken verfügbar, die die Basis für den Fortschritt der Mensch-Maschine Interaktion im zukünftigen Ubiquitous Computing darstellen:

- *Organic Light Emitting Diode (OLED)/Electronic Ink (E-Ink)*: Flexible, biegsame Displayfolien wie bspw. OLED- oder E-Ink-Displays ermöglichen Smart-Devices mit kleiner, variabler Bauform und stark reduziertem Stromverbrauch (Payne und Macdonald 2004).
- *Head-Up Display (HUD)*: Entwicklungen in der Projektortechnik, vor allem hinsichtlich Miniaturisierung und Ansprechzeit, machen die sogenannten Head-Up Displays möglich, die mittlerweile vermehrt im Automobil Bereich eingesetzt werden und dort zur Projektion von Informationen auf die Windschutzscheibe dienen. Eine Weiterentwicklung dieser Technik stellen die Head-Mounted Displays dar, die, bspw. integriert in eine Brille, die Informationen direkt auf das Brillenglas projizieren und in Verbindung mit einer Kamera Augmented Reality-Ansätze ermöglichen (Poslad und Charlton 2009).
- *Display Wall/Display Table*: Leistungsstärkere Projektoren erlauben die Verwendung von Wänden und Tischen als Displayflächen.

Wie an einigen der vorgestellten Techniken ersichtlich, lässt sich ganz im Sinne der Miniaturisierung und der Verschmelzung bei Ubiquitous Computing nicht immer genau zwischen reinen Eingabegeräten und reinen Ausgabegeräten unterscheiden. Vielmehr verschmelzen diese Funktionen in einem Gerät und bieten dem Benutzer eine gemeinsame Schnittstelle zur Interaktion an. Beispiel dafür sind Touchscreens, die eine Oberfläche zur Anzeige von Inhalten und deren Manipulation bieten.

10.3.3.3 Weitere Ubiquitous Computing-Enabler

Zwei weitere Entwicklungsfelder im Bereich der Hardware und Software werden Anwendungen des Ubiquitous Computing maßgeblich beeinflussen:

- *Sensorik/Aktorik:* Bei vielen Anwendungen im Ubiquitous Computing Bereich ist es erforderlich, dass sich der Computer der momentanen Situation des Nutzers anpasst bzw. in bestimmten Situationen selbstständig Aktionen auslöst. Verschiedenartige Sensoren messen bestimmte Charakteristiken der Umwelt (z. B. Helligkeit, Lautstärke, Temperatur, Beschleunigung, Position, magnetisches/elektrisches Feld, etc.), welche dann vom System interpretiert, und schließlich an die sog. Aktoren zur Auslösung einer entsprechenden Aktion gesendet werden. Beispielsweise messen im intelligenten Haus eine Anzahl von Lichtsensoren die Helligkeit und senden bei Überschreitung eines gewissen Schwellwerts einen Befehl an einen Motor (Aktor), der den Rollladen automatisch herunterfährt. Ähnlich messen moderne Mobiltelefone anhand eingebauter Beschleunigungssensoren die Orientierung des Telefons, und zeigen den Bildschirminhalt automatisch im Quer- oder Hochformat an, um die Benutzereingabe einfacher zu gestalten. Diese Beschleunigungssensoren werden mittlerweile als direkte Eingabemethode verwendet, bspw. bei Mobiltelefonen (Anrufannahme durch Schütteln des Telefons) oder bei Spielkonsolen (z. B. Nintendo Wii Controller²). In den letzten Jahren wurden neue, verschiedenartige Sensoren entwickelt und auf den Markt gebracht. Ein zukunftsweisendes Beispiel dafür sind die *Body Area Networks*, Ansammlungen kleiner Sensoren, die am menschlichen Körper verteilt werden und drahtlos miteinander kommunizieren können. Mit diesen Body Area Networks lassen sich sehr effizient Vitalzeichen eines Patienten in Echtzeit erfassen (Otto et al. 2006). Eine allgemeine Kategorisierung der wichtigsten Sensorenkategorien liefert Schmidt (2002) mit Sensortypen zur Messung von Licht, Audio, Bewegung, Beschleunigung, Ort, Position, Magnetfeld und dadurch Orientierung, Nähe, Berührung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Gewicht, Gas, Geruch und Biofunktionen.
- *Software Frameworks:* Das Ubiquitous Computing wird nicht nur durch neue Hardwaretechnik geprägt und erweitert, sondern auch von softwareseitigen Entwicklungen. Proprietäre Firmware und Betriebssysteme mit kaum ausgeprägten Schnittstellen erschweren den Entwicklern, im Vergleich zum PC-Markt, bislang die Umsetzung eigener Programme und Anwendungen für Ubiquitous Computing Systeme. Dies wird zunehmend durch offene Schnittstellen, Middleware-Lösungen und sogenannte Software Development Kits (SDK) behoben. Diese ermöglichen es Entwicklern auf Ressourcen (z. B. eingebaute Sensoren, Telefonspeicher, etc.) des Mobiltelefons zuzugreifen und somit eigene Applikationen für den Massenmarkt zu programmieren (z. B. Google Android SDK, Apple iPhone SDK, Java Micro Edition³). Zudem haben solche Entwicklungswerkzeuge üblicherweise eine Abstraktionsfunktion, d. h. sie stellen dem

² Siehe Nintendo Wii (<http://www.nintendo.com/wii>).

³ Siehe Google Android SDK (<http://developer.android.com>), Apple iPhone SDK (<http://developer.apple.com>) und JavaME (<http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/>).

Entwickler eine Funktionsbibliothek zur Verfügung, um ihn von hardwareseitigen Details zu entlasten und die Entwicklung von neuen Softwareanwendungen so einfach wie möglich zu gestalten.

10.3.3.4 Führungsaufgaben des Informationsmanagements

Aus Sicht des Informationsmanagers sind die Entwicklungen und Techniken des Ubiquitous Computing in vielen Belangen der Unternehmensstrategie relevant. Hier ist zunächst die Identifizierung der Potenziale neuer ubiquitärer Techniken im Bezug auf das jeweilige Unternehmensprofil (Branche, Größe, Marktposition, etc.) von zentraler Bedeutung. Insbesondere im strategischen Bereich gilt es, die durch Ubiquitous Computing eröffnenden Chancen und Risiken für neue Geschäftsmodelle ebenso wie zur Optimierung interner Unternehmensabläufe zu erkennen. Diese Potenziale ergeben sich nicht nur durch neue technische Entwicklungen, sondern auch durch sich verändernde Kundenbedarfe und sich wandelnde Märkte sowie durch neue Produkte und Wettbewerber (Kalakota und Robinson 2002).

Mehrere externe, sowie dem Ubiquitous Computing innewohnende Einflussfaktoren erschweren das Identifizieren von Markt- und Optimierungspotenzialen ubiquitärer Techniken und müssen bei der unternehmensstrategischen Betrachtung von Ubiquitous Computing beachtet werden (Fleisch und Tellkamp 2003):

- *Unternehmensübergreifende Wertschöpfung:* Hohe Investitionssummen für den Aufbau einer ubiquitären Infrastruktur zur Unterstützung bestimmter Geschäftsprozesse machen in Hinsicht auf den zu erwartenden Return on Investment (ROI) häufig nur Sinn, wenn sie von mehreren kooperierenden Unternehmen getragen werden (vgl. hierzu auch Abschn. 10.1 und 8.1.3). Dies macht eine Risikoabschätzung bei der Einführung ubiquitärer Techniken schwierig, und kann dazu führen, dass Potenziale des Ubiquitous Computing nicht ausgeschöpft werden. Ein Beispiel stellt die Einführung von RFID-Tags für das Management von Lieferketten im Einzelhandel dar. Einzelhandelsketten können beispielsweise davon profitieren, wenn sie ihren Güterverkehr mittels RFID-Tags nachverfolgen. Dies setzt jedoch voraus, dass ihre Lieferanten einen Großteil der Tags selbst anbringen, damit der gesamte Lieferketten-Prozess in einem IS abgebildet werden kann. Die Notwendigkeit der Kooperation und damit die Abhängigkeit von anderen Unternehmen bei der Realisierung ubiquitärer Prozessunterstützung stellt einen deutlichen Risikofaktor im Ubiquitous Computing dar (Fleisch und Tellkamp 2003).
- *Technische, soziale und rechtliche Rahmenbedingungen:* Bei Überlegungen zur Integration ubiquitärer Techniken in Geschäftsprozesse müssen mehrere erfolgsmindernde Faktoren und Hemmnisse bedacht werden. Neben den offensichtlichen Restriktionen des technisch machbaren, betrifft dies vor allem die soziale Akzeptanz der ubiquitären Anwendungen und rechtliche Einschränkungen, speziell im Bereich des Datenschutzes und der -sicherheit. So ist bspw. in Deutschland die „[...] Verarbeitung personenbezogener Daten [...] nur zulässig, wenn der Gesetzgeber oder der Betroffene sie hinsichtlich Umfang und Zweck gebilligt haben“ (Rossnagel 2005, S. 464). Gerade für die

Bereitstellung kontextsensitiver ubiquitärer Anwendungen müssen oft personenbezogene Daten verarbeitet und gespeichert werden, bspw. der Aufenthaltsort eines Anwenders. Für den Informationsmanager gilt es daher besonders, diejenigen Technikbündel zu identifizieren, die ein Maximum an Nutzungsverfügbarkeit, bestehend aus technischer und gesetzlicher Machbarkeit sowie sozialer Akzeptanz, versprechen und einen nachhaltigen ökonomischen Mehrwert stiften können. Hierbei ist insbesondere der Bereich der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung (vgl. hierzu auch Abschn. 10.1) von hoher Relevanz, da hier die Akzeptanz neuer Technikbündel/Applikationen einfacher zu erreichen, bzw. zu erzwingen ist, als im Konsumentenbereich. So ist bspw. die Akzeptanz des Computereinsatzes im betrieblichen Umfeld allgemein höher einzuschätzen als im privaten Bereich.

- *Implementierung, Einführung und Integration:* Nach einer unternehmensstrategischen Entscheidung für ein ubiquitäres Anwendungsszenario stellt sich aus technischer Sicht die Frage, welche Komponenten, Plattformen und alternative Standards für die Umsetzung ausgewählt werden. Dies muss vom jeweiligen Informationsmanager hinsichtlich der individuellen Anforderungen des Systems, etwa Auf- und Abwärtskompatibilität, Skalierbarkeit, etc. überprüft und abgewogen werden. Der Ubiquitous Computing Bereich ist geprägt von vielen verschiedenen, größtenteils nicht etablierten Standards, Herstellern und Plattformanbietern, was diese Aufgabe enorm erschwert. Gerade durch die Möglichkeit der Neukombinierung verschiedener Hardware- und Softwaretechniken zu sogenannten ubiquitären Mash-ups (Hartmann et al. 2008) schreitet die Entwicklung in diesem Bereich schnell fort und bedarf der konstanten Sondierung. Zudem muss ein ubiquitäres System im Regelfall in eine bestehende IT-Infrastruktur integriert, bzw. auf Integrierbarkeit überprüft werden. Hierbei stellt sich auch die Frage, ob man sich durch die Verwendung neuer und innovativer Techniken einen Wettbewerbsvorteil sichern kann, oder besser auf ausgereiftere Techniken setzt. Bei Konzipierung, Design und Implementierung ubiquitärer Anwendungen ist es von Vorteil die potentiellen Nutzer in den Entwicklungsprozess zu integrieren, um eine hohe Nutzerakzeptanz zu erreichen (vgl. Abschn. 10.3.3.4). Das Ziel dabei ist es, durch den Nutzer die zu entwickelnde Anwendung in jedem Schritt des Design- und Implementierungsprozesses auf Akzeptanz zu evaluieren. Dadurch wird letztlich eine ubiquitäre Anwendung geschaffen, die exakt auf die Bedürfnisse des Nutzers zugeschnitten ist.
- *Immaterieller Nutzen:* Der Nutzen ubiquitärer Anwendungen, etwa zur Unterstützung unternehmensinterner Kommunikation kann auch immaterieller Natur sein, bspw. wenn es durch verbesserte Kommunikationsprozesse zu mehr Innovation im Unternehmen kommt. Diese immateriellen Nutzen sind kaum monetär quantifizierbar (Fleisch und Tellkamp 2003).

Die Ansätze des Ubiquitous Computing sind in allen Bereichen der Unternehmensstrategie relevant, mit denen sich der Informationsmanager beschäftigt, vom Outsourcing über das Controlling bis hin zum Sicherheitsmanagement. Im Folgenden werden die Potentiale von Ubiquitous Computing beispielhaft in den Bereichen Customer Relationship Management (CRM) sowie Personalmanagement beschrieben:

- *Customer Relationship Management*: Ubiquitous Computing eröffnet neue Möglichkeiten der Kundenansprache. Es erlaubt den Unternehmen neue Wege der Datensammlungen (bspw. in Form von Bewegungsdatensammlungen oder Nutzungsintensitätsinformationen) über Kunden, Produkte und Nutzungssituationen, sowie einen leichteren Zugang und Kontakt zu den Kunden in allen Lebenssituationen. Dementsprechend ermöglicht Ubiquitous Computing es den Unternehmen auch, dem Kunden in allen Lebenssituationen zur Verfügung zu stehen (Fano und Gershman 2002). Hierdurch eröffnen sich neue Möglichkeiten bei der (individuellen) Produktanfertigung und der Produktentwicklung. Der Hersteller einer Leistung lernt seinen Kunden, den Kaufprozess bzw. die Kaufsituation und Verwendungskontexte der erworbenen Leistungen besser als je zuvor kennen und kann daher entsprechend zeitnah und individuell auf Kundenwünsche eingehen. Dabei sind jedoch der Datenschutz und die Wahrung der Privatsphäre der Kunden zu beachten.
- *Personalmanagement*: Die unternehmensweite Einführung ubiquitärer Informationssysteme ermöglicht den einzelnen Mitarbeitern einen Zugang zu unternehmensrelevanten IT-Anwendungen ohne die örtlichen und zeitlichen Restriktionen traditioneller Arbeitsplatzrechner. Dies führt zu mehr Flexibilität in der Ausübung von Tätigkeiten und gewährt mehr Spielraum in der Verteilung von Aufgaben. Mitarbeiter, die über notwendige Fähigkeiten und Erfahrungen für bestimmte Arbeitspakete verfügen, können in Echtzeit identifiziert, lokalisiert und kontaktiert werden (Youngjin und Kalle 2003). Dementsprechend stellt sich auf Ebene der Individuen die Frage, ob und wie Ubiquitous Computing das Verhalten der Mitarbeiter eines Unternehmens verändert und wie in hochtechnischen und mobilen Arbeitskontexten Mitarbeiter kontrolliert werden können. Auf Team- bzw. Gruppen-Ebene stellt sich die Frage nach einer Modifikation von Arbeitsabläufen in Teams durch Ubiquitous Computing, sowie ob dies zu Effektivitätsvorteilen führen kann. Das Identifizieren von, im Kontext eines Unternehmens sinnvollen Einsatzmöglichkeiten verschiedener ubiquitärer Techniken für das Mitarbeitermanagement, auch unter Berücksichtigung negativer Auswirkungen wie bspw. erhöhtem Stress bei den Mitarbeitern durch intensivere Überwachung ist Aufgabe des Informationsmanagers. Er hat dabei insbesondere auf solche ubiquitäre Technikbündel zu achten, die das Potenzial zur Minimierung von Transaktionskosten im betrieblichen Leistungserstellungsprozess haben. Erste, sehr vielversprechende Ansätze hierzu lassen sich in der Produktionslogistik und der sonstigen unternehmensbezogenen Logistik identifizieren.

Ein etabliertes Beispiel für eine derartige Verwendung von Ubiquitous Computing-Ansätzen ist das Flottenmanagement in Logistikunternehmen. Durch ubiquitäre Techniken wie Global Positioning System (GPS) und Geo-Informationssysteme (GIS) kann Echtzeit-Information, bspw. die Positionsdaten einzelner Flottenfahrzeuge und Mitarbeiter im Kontext von Infrastruktur- und Verkehrsdaten, zur effizienteren Disposition herangezogen werden (Ghiani et al. 2003).

10.3.4 Ausblick

In den letzten Jahrzehnten haben mehrere parallele Entwicklungen in verschiedenen Teilgebieten der IKT das Ubiquitous Computing initiiert. Weitere Forschungs- und Entwicklungsleistungen sind notwendig, um bestehende Anwendungsgebiete zu stärken und zu verbreiten sowie weitere zukünftige Szenarien zu ermöglichen:

An erster Stelle steht hierbei die bereits weit vorangeschrittene Miniaturisierung der Computerchips, wodurch der Einzug von Rechenleistung ins alltägliche Leben des Nutzers in Form von intelligenten Objekten, eingebetteten Systemen sowie mobilen Informations- und Kommunikationsmedien erst ermöglicht wurde. Durch weitere Miniaturisierung von Computerchips können einerseits die intelligenten Objekte von heute noch leistungsfähiger bzw. intelligenter gemacht werden, andererseits kann Rechenleistung in bisher großenbedingt noch schwer zugängliche Areale eingebettet werden, z. B. in den menschlichen Körper zur Unterstützung bzw. Verbesserung physischer und kognitiver Fähigkeiten.

Neue Sensortypen, wie etwa Beschleunigungssensoren in Mobiltelefonen, und verfeinerte Messtechniken bieten immer breitere und genauere Kontextinformationen, wodurch die Anwendungen immer mehr Einsatzgebiete finden und situativ angepasste Aktionen vollbringen können.

Drahtlose Übertragungsstandards ermöglichen die Vernetzung und Kommunikation zwischen verschiedenen Objekten, zu jeder Zeit und nahezu überall. Immer neue drahtlose Übertragungsstandards werden auf bestimmte Anwendungsfälle ausgelegt und dahingehend spezifiziert. ZigBee (IEEE 802.15.4) bspw. ist, ähnlich wie Bluetooth, ein für kurze Reichweiten ausgelegtes Netzwerk, welches insbesondere im Bereich des Wireless Personal Area Networks (WPAN) zum Einsatz kommen kann. Es wird ganz speziell für Geräte mit geringen Übertragungsraten und -reichweiten sowie geringem Energieverbrauch spezifiziert. Darunter fallen z. B. Sensoren im intelligenten Haus, die Ihre Messwerte regelmäßig an einen zentralen Hausserver senden müssen, wobei die Batterie aber trotzdem über Jahre hinweg halten soll. Bei WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) hingegen, einem sich gerade etablierenden regionalen Netzwerk, wird auf hohe Reichweiten bei gleichzeitig hohen Datenübertragungsraten gesetzt. Ziel ist es, Menschen und intelligente Objekte flächendeckend auf großen Gebieten (z. B. Städten, ländlichen Regionen) mit einem drahtlosen Breitbandnetzwerk zu versorgen. Weiterentwicklungen innerhalb der einzelnen Übertragungsstandards sind darauf ausgerichtet, die Robustheit, Sicherheit und/oder Geschwindigkeit der Datenübertragung fortlaufend zu verbessern. Insgesamt werden durch verbesserte bzw. neu geschaffene drahtlose Übertragungsstandards neue Anwendungsfelder geschaffen, z. B. im mobile Commerce-, mobile Health- oder mobile Entertainment Bereich, wo Ausfallsicherheit und Privatsphäre bzw. schnelle Datenübertragung eine große Rolle spielen. Gleichzeitig sind Weiterentwicklungen im Bereich der Energiezufuhr notwendig. Neue Batterietypen mit größeren Kapazitäten machen Geräte auch für längere Zeiten unabhängig von einer stationären Aufladung.

Im Forschungsbereich der Mensch-Maschine-Interaktion wird nach effizienten und intuitiven Bedienungskonzepten gesucht. Je nach Anwendungsbereich und vorgesehener Nutzergruppe, sind unterschiedliche Interaktionsmethoden und -techniken notwendig. Neue Entwicklungen und Erkenntnisse aus dem User Interface und -Interaction Design sind notwendig, um den jeweiligen Nutzern für zukünftige Anwendungsszenarien angepasste und effiziente Bedienkonzepte zur Verfügung zu stellen (Shneiderman et al. 2009). Ferner ist hierbei insbesondere auch interdisziplinäres Wissen aus den Gebieten der Psychologie, Physiologie, sowie Sozial- und Kommunikationswissenschaften von Bedeutung.

10.4 Cloud Computing & Everything as a Service

Die Bereitstellung und Nutzung von informationstechnischen Angeboten als Dienstleistungen ist zwar ein etabliertes Marktsegment des IKT-Marktes, dieser ist aber durch Veränderungen sowohl in der technischen Bereitstellungen der IT-basierten Dienstleistungen als auch durch Veränderungen in der Wahrnehmung der Erfordernis der Eigenerstellung durch die Kunden starken Verschiebungen ausgesetzt. Der technische Fortschritt ermöglicht hier eine feingranulare Konzeption standardisierter Dienstleistungen, bei denen es von immer geringerer Bedeutung ist, von wem und wo diese Dienstleistungen erbracht werden. Diese Entwicklung wird als *Everything as a service* (XaaS) bezeichnet.

Die folgenden Fragen zu XaaS und Cloud Computing werden in diesem Kapitel beantwortet:

- Was sind Charakteristika einer Dienstleistung im Informationsmanagement?
- Wie können Leistungen des Informationsmanagements als Dienstleistung (engl. *as a service*) angeboten und erbracht werden?
- Was ist ein Service Ecosystem und wie kann es verwaltet werden?
- Was ist unter dem Begriff des Cloud Computing zu verstehen?
- Welche Formen der *as a service* Bereitstellung sind im Cloud Computing relevant?
- Welche Herausforderungen bringt die Konzeption von Leistungen des Informationsmanagements *as a service* für das Informationsmanagement mit sich?

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Grundkonzepte der Dienstleistungsorientierung, den Begriff der Dienstleistung sowie deren Interaktionen in Dienstleistungsnetzwerken (*Service Ecosystems*). Danach folgen eine Beschreibung des Cloud Computing sowie eine Auswahl der wichtigsten Aspekte dieses Trends aus einer technischen Perspektive. Schließlich werden die Herausforderungen für das Informationsmanagement näher betrachtet.

10.4.1 Dienstleistungsorientierung

- Eine allgemeine Definition für Dienstleistungen schlägt Lovelock (1999, S. 5) vor. Er definiert eine **Dienstleistung** (Service) als „an act or performance offered by one party to another“.

Eine grundlegende Annahme einer Dienstleistungsorientierung (engl. service-dominant logic) ist, dass Kunden durch Inanspruchnahme von Dienstleistungserfahrungen und -beziehungen Wert erzeugen (Lusch und Vargo 2006). Statt der traditionellen Sicht eines Leistungsaustausches (value in exchange) zwischen einem Produzenten und einem Konsumenten wird der Blick auf den Nutzen des Konsumenten durch die Inanspruchnahme einer Dienstleistung (value in use) gerichtet. Demnach offerieren Anbieter bzw. Produzenten lediglich Wertangebote bzw. versprechen und stellen den Rahmen für die Entwicklung einer kundenindividuellen Lösung bereit.

Wie Abb. 10.26 zeigt, basiert die Wertschöpfung auf den von den beteiligten Partnern – Kunden und Produzenten – erarbeiteten Lösungen (Sawhney 2006). Dienstleistungen werden so gesehen nicht für Kunden, sondern *gemeinsam* mit Kunden erbracht. Der Kunde agiert als Prosument (vom Englischen *producer* und *consumer*):

Customers do not buy goods or services: [...] They buy offerings which render services which create value [...]. The traditional division between goods and services is long outdated. It is not a matter of redefining services and seeing them from a customer perspective; activities render services, things render services. The shift in focus to services is a shift from the means and the producer perspective to the utilization and the customer perspective (Gummesson 1995, S. 250 f.).

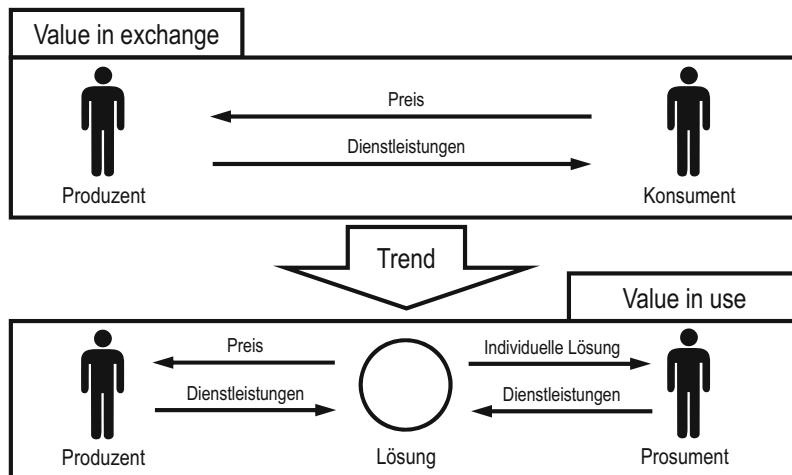


Abb. 10.26 Value in use (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Nutzen einer Dienstleistung bestimmt sich durch den während der Nutzung einer Lösung kreierten Mehrwert. Dieser im Marketing entwickelte Ansatz geht von einem *güterzentrierten* Blickwinkel, dessen zentrale Elemente greifbare Ergebnisse und diskrete Transaktionen waren, hin zu einem *dienstleistungszentrierten* Fokus, dessen zentrale Elemente das Nicht-Greifbare, Austauschprozesse und Beziehungen sind. Dabei werden Dienstleistungen nicht im klassischen Sinne als Gegenstück zu Gütern. Vielmehr definieren sie sich als die Anwendung von spezialisierten Kompetenzen (Fertigkeiten und Wissen), Handlungen und Prozessen, deren Kombination für die beteiligten Akteure wertschöpfend ist. Somit sind Sachgüter auch als Teil dieser wertschöpfenden Kombination anzusehen (Böhmann et al. 2008; Langer et al. 2008; Leimeister 2012).

In der Folge rückt die Anpassungen der Dienstleistungsprozesse an die spezifischen Kundenwünsche (engl. customization), die Einbeziehung von Kunden in den Anpassungsprozess und die Rolle des Kunden als Prosument in den Vordergrund. Der Schlüssel dazu ist die Entwicklung und Koordination von Kernkompetenzen. Weitere notwendige Fertigkeiten und Ressourcen werden über Netzwerke bezogen, deren Beziehungen gepflegt werden müssen und mit deren Teilnehmern ein Unternehmen gleichzeitig kollaborieren und konkurrieren muss (Vargo und Lusch 2004) (vgl. auch Abschn. 4.1).

Die Konsequenzen einer Dienstleistungsorientierung spiegeln sich in spezifischen Merkmalen wider, welche bei der Konzeption, der Auswahl und dem Betrieb von Dienstleistungen berücksichtigt werden müssen.

10.4.2 Dienstleistungen

Eine allgemeine Definition für Dienstleistungen schlägt Lovelock und Wright (1999, S. 5) vor. Er definiert eine Dienstleistung (Service) als „an act or performance offered by one party to another“.

Ebenso gibt es enumerative Definitionsansätze, wobei bspw. Dienstleistungsbranchen aufgezählt werden (Kleinaltenkamp 2001, S. 30). Negativdefinitionen sehen Dienstleistungen ausschließlich als Aktivitäten, die nicht dem primären und sekundären Sektor sondern dem tertiären Sektor einer Volkswirtschaft zugeordnet werden (Bode und Zelwski 1992, S. 594). Böhmann (2004b) argumentiert, dass enumerative Definitionen nicht abschließend sind und durch negative Definitionen existierende Dienstleistungen des primären und sekundären Sektors nicht erfasst werden (Böhmann 2004b, S. 9; Burr 2001, S. 6). Daher werden im Allgemeinen konstituierende Merkmale von Dienstleistungen diskutiert: das *Leistungsergebnis*, der *Leistungsprozess* und das *Leistungspotenzial* (Böhmann 2004b, S. 9; Hilke 1989, S. 10; Kleinaltenkamp 2001, S. 30).

Hinsichtlich des *Leistungsergebnisses* werden Dienstleistungen im Allgemeinen als immateriell charakterisiert. So ist bspw. das Gutachten eines Rechtsanwalts von immaterieller Natur. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Leistungsergebnis keine materiellen Komponenten beinhalten darf. So wird das Gutachten auf einem Trägermedium, also z. B. Papier, geliefert. Auf Grund der Immateriellität fallen bei Dienstleistungen oft die Er-

stellung und der Konsum des Leistungsergebnisses zusammen. Wird das Gutachten des Rechtsanwalts bspw. als Aussage vor Gericht erbracht, konsumieren die Gerichtsteilnehmer das Gutachten während dessen Erstellung (Uno-Actu-Prinzip). Weiterhin kann oftmals die Qualität des Leistungsergebnisses erst nach dessen Ge- bzw. Verbrauch beurteilt werden. Die Stichhaltigkeit des Rechtsgutachtens wird so erst im Laufe des Gerichtsverfahrens ersichtlich.

Der *Leistungsprozess* wird vor allem durch die Integration externer Faktoren charakterisiert (Maleri 2001, S. 134). Mit dem Begriff des externen Faktors werden Leistungen des Kunden verstanden, ohne die das Erstellen des Leistungsergebnis nicht oder nur schwer möglich ist (Böhmann 2004b, S. 10). So muss bspw. der Sachverhalt welcher Gegenstand des Rechtsgutachtens ist, verfügbar sein. Die Integration solcher externer Faktoren erschwert oftmals die Standardisierung des Leistungsprozesses und bestimmt wesentlich die Wahrnehmung der Qualität des Leistungsergebnisses. Daher ist die Festlegung von Mitwirkungsrechten und -pflichten eine zentraler Bestandteil von Dienstleistungsvereinbarungen (Böhmann 2008, S. 331).

Das *Leistungspotenzial* charakterisiert die organisatorischen Prozesse und technischen Strukturen zur Aufrechterhaltung der Fähigkeiten zur Leistungserbringung. Im Beispiel des Rechtsanwalts ist dies die Anwaltskanzlei aber auch die Weiterbildung, an denen der Rechtsanwalt teilnimmt. Da die Qualität des Leistungsergebnisses oft schwer im Voraus ersichtlich ist, kommt dem Leistungspotenzial eine hohe Signalwirkung zu (Böhmann 2004b, S. 11). So ist bspw. die Reputation des Gutachters eine wesentliche Einflussgröße für das Gutachten als Leistungsergebnis.

Diese Merkmale von Dienstleistungen treffen insbesondere auf IT-basierte Dienstleistungen zu, bei denen der Leistungsprozess sowie die Aufrechterhaltung des Leistungspotenzials ohne IT-Komponenten nicht oder nur schwer möglich ist (Böhmann 2004b, S. 32). Das Leistungsergebnis besteht im Allgemeinen aus informationslogistischen Leistungen. Mit zunehmender Verbreitung von Internettechnologien gerät dabei eine bestimmte Form von IT-basierten Dienstleistungen, Web Services, in den Fokus des Informationsmanagements.

Web Services sind dabei Softwarekomponenten, die über standardisierte Kommunikationsprotokolle verfügen und ihre Funktionalität über maschinenauswertbare Schnittstellen als Dienstleistung zur Verfügung stellen. Diese weitgehende Standardisierung der Interaktion von Web Services erlaubt die flexible Kombination verschiedener Web Services zur Abbildung komplexerer Dienstleistungen. Die dabei entstehenden Systeme von softwarebasierten Dienstleistungen sind Gegenstand des folgenden Abschnitts.

10.4.3 Service Ecosystems

Im Kontext des Informationsmanagements wurden seit den neunzehnachtziger Jahren verschiedene Konzepte für die Umsetzung einer Dienstleistungsorientierung in der Bereitstellung und dem Betrieb des betrieblichen Informationssystems vorgeschlagen und

mit gemischem Erfolg umgesetzt. So wurde bspw. auf Ebene der Informationssysteme das Konzept des Application Service Providing (ASP) vorgeschlagen, welches die Bereitstellung standardisierter Anwendungen zum Ziel hat. Auf Grund fehlender Möglichkeiten zur kundenindividuellen Anpassung entsprechender Angebote war deren Akzeptanz nur für wenige Aspekte betrieblicher Informationssysteme gegeben (Böhmann 2004b, S. 2).

Der technische Fortschritt auf Ebene der IKT hat Veränderungen zur Folge. Mit Konzepten wie Grid Computing (vgl. Abschn. 7.1.4) und Web Services, in Verbindung mit der zunehmenden Verbreitung von Breitbandinternetanbindungen ermöglichen einerseits eine funktionale Modulstandardisierung. Andererseits können diese Module dann von spezialisierten Anbietern abgerufen und kombiniert werden.

Die fortschreitende Reife der Techniken und Standards, auf denen die Entwicklung von Web Service-basierten Applikationslandschaften basiert, hat serviceorientierte Architekturen (SOA) zu einem der bekanntesten Ansätze für die Gestaltung von IT-Landschaften gemacht (vgl. Abschn. 8.2.2). Der Kern von SOA sind Dienstleistungen (Services), die eine Gruppe eng gekoppelter Geschäftsfunktionen repräsentieren. Auf diesem Prinzip aufbauend, entstehen aus einzelnen Modulen neue kombinierte Dienstleistungen, die anpassungsfähige, durchgängige Geschäftsprozesse über Organisationsgrenzen hinweg implementieren können. Dieses Phänomen wird durch das Konzept eines Service Ecosystem beschrieben:

- Ein **Service Ecosystem** ist eine logische Sammlung von Services, deren Offenlegung und Zugriff Bedingungen unterliegt, die für kommerzielle Dienstleistungserbringung charakteristisch sind (Barros und Dumas 2006, S. 3).

Service Ecosystems greifen die Idee kombinierter Dienstleistungen auf, indem die Konzeption, Kombination und Erbringung einer Dienstleistung an den spezifischen Anforderungen des Geschäftsmodells bzw. den Eigenschaften der zu unterstützenden Geschäftsprozesse ausgerichtet wird. Teilnehmer eines Service Ecosystems können individuelle Dienstleistungen durch Kombination und Ergänzung angebotener Dienstleistungen des Service Ecosystems entwickeln. Diese können gleichzeitig aber auch wieder anderen Teilnehmern angeboten werden.

So verschwimmt in Service Ecosystems die Trennung zwischen Produzenten und Konsumenten zunehmend. Vielmehr nehmen die Teilnehmer eines Service Ecosystems verschiedene Rollen ein. So werden einige Service Provider vorrangig Distributions- und Erbringungsfunktionen bereitstellen (vgl. Abb. 10.27). Neben höherwertigen Dienstleistungen zählen dazu insbesondere grundlegende Infrastrukturfunktionen, wie bspw. Bezahl- und Monitoringdienstleistungen, die allen Teilnehmern zur Nutzung und Erweiterung offen stehen.

Service Broker vermitteln zwischen Servicemediatoren und Servicekonsumenten. Sie ergänzen bspw. Dienstleistungen mit bestimmten Erbringungsfunktionen, wie z. B. Authentifizierung oder kombinieren mehrere Infrastrukturdienstleistungen zu einem komplett neuen Angebot. Servicemediatoren bieten Transformationen zwischen verschiedenen

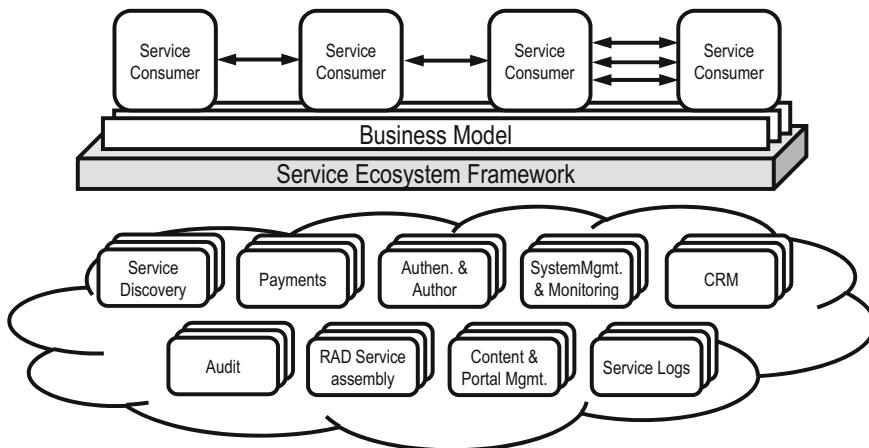


Abb. 10.27 Architektur eines Web Service Ecosystems auf höchster Ebene (Quelle: In Anlehnung an Riedl et al. 2009, S. 201)

technischen Standards bzw. semantischen Konventionen an und erlauben die effiziente Abwicklung von Routinefunktionen. Dies ermöglicht den Service Brokern, sich auf ihre Kernkompetenzen bzw. die Anforderungen der Servicekonsumenten zu konzentrieren. Durch die Abfolge von Service Provider über Servicemediator und Service Broker wird eine Dienstleistung schließlich dem Servicekonsumenten angeboten. Dieses Zusammenspiel von Angebots- und Distributionsrollen ist in der obersten Schicht von Abb. 10.27 zu sehen. Festzuhalten ist, dass die Teilnehmer diese verschiedenen Rollen dynamisch einnehmen. So kann ein Servicekonsument das so gewonnene Leistungsergebnis zur Grundlage einer höherwertigen Dienstleistung verwenden und selbst als Service Provider auftreten.

Dies führt zu einer Separation von Angebot und Erbringung einer Dienstleistung. Ein Service Broker ist unter Umständen nicht mehr für die tatsächliche Erbringung der Dienstleistung verantwortlich, sondern koordiniert lediglich die verschiedenen nachgelagerten Leistungsergebnisse. Dies bedeutet, dass ein Service Provider nicht mehr jeden möglichen Vertriebsweg und jede Kombination einer Dienstleistung vorhalten muss, da neue Märkte und Vertriebswege durch Wiederverkauf und Brokerschäfte erschlossen werden. Zusätzlich können durch Dritte angebotene Dienstleistungen (z. B. Bezahlplattformen, Authentifizierungsdienste, Auktionsforen) auf vom Service Provider unvorhergesehene Weise erweitert werden. Hier wird auch die Rolle des Prosumenten deutlich: die kombinierten Dienstleistungen können anderen Teilnehmern des Service Ecosystems angeboten werden. Demzufolge können Dienstleistungen an neue Kunden über neue Vertriebswege in neuartiger Weise angeboten werden.

Im Folgenden werden beispielhaft Techniken zur Konzeption und Realisierung von Leistungen des Informationsmanagements „as a service“ vorgestellt. Diese stellen dabei die grundlegenden Funktionalitäten zur Umsetzung eines Service Ecosystems bereit.

10.4.4 XaaS – Everything as a Service

Dem Konzept von *Everything as a Service* folgend, werden sämtliche Leistungen des Informationsmanagements aus einer dienstleistungsorientierten Perspektive betrachtet. Dies bedeutet, dass das Leistungsergebnis sowie dessen Nutzen für den Konsumenten im Vordergrund stehen (value in use). Dies hat zur Folge, dass die einzelnen Basisfunktionalitäten, Basistechniken und Technikbündel als grundlegende Dienstleistungen eines Service Ecosystems aufgefasst werden (vgl. Abschn. 10.4.3). Im Folgenden werden ausgewählte Dienstleistungen vorgestellt sowie deren Einordnung in das Konzept des Cloud Computing vorgenommen.

10.4.4.1 Cloud Computing

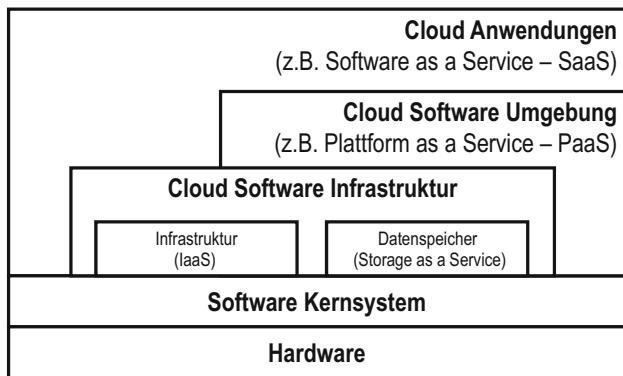
Mit Client-Server-Architekturen wurden die technischen Voraussetzungen geschaffen, Softwaresysteme auf verschiedene Maschinen zu verteilen (vgl. Abschn. 7.5). Darauf aufbauend, ermöglichen es Web Services komplett Anwendungen aus gekapselten Funktionen aufzubauen, die von verschiedenen Anbietern stammen können. Mit Cloud Computing wird die Weiterentwicklung dieses Prinzips bezeichnet.

► Unter **Cloud Computing** versteht man ein IT-basiertes Bereitstellungsmodell, bei dem Ressourcen sowohl in Form von Infrastruktur als auch Anwendungen und Daten als verteilter Dienst über das Internet durch einen oder mehrere Leistungserbringer bereitgestellt wird (Böhm et al. 2009b, S. 8).

Cloud Computing kann dabei den Gestaltungsspielraum bei der Bereitstellung von Technikbündeln erweitern. Auf technischer Ebene ermöglicht die dynamische Virtualisierung von Ressourcen eine „Elastizität“ der Technikbündel in Abhängigkeit des jeweilig aktuellen Bedarfs. Durch dynamische Zuschaltung sowohl virtueller als auch realer Basistechniken können die Basisfunktionalitäten der *Verarbeitung* und der *Speicherung* flexibilisiert werden. Dies bedeutet, dass Anwendungen und Basisfunktionalitäten (z. B. Rechenleistung oder Speicherplatz) immer entsprechend der aktuellen Geschäftssituation genutzt werden können (Natis et al. 2009, S. 3).

Aus betriebswirtschaftlicher Perspektive bedeutet Cloud Computing eine neue Form des Outsourcings von Technikbündeln (vgl. Abschn. 8.1.3). Cloud Computing ermöglicht es IT-Leistungen an externe Dienstleister zu vergeben und so Kosten-, Qualitäts-, Flexibilitäts- und Kompetenzvorteile für das Unternehmen zu nutzen (Böhm et al. 2009b, S. 8). So können aufgrund der beschriebenen Elastizität zusätzliche Kapazitäten für Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation kurzfristig der bestehenden Leistungsfähigkeit

Abb. 10.28 Perspektiven des Cloud Computings (Quelle: In Anlehnung an Youseff et al. 2008)



hinzugefügt werden. Dies impliziert, dass die Kosten für die Verwendung dieser Ressourcen nutzungsbezogen anfallen (Armbrust et al. 2009, S. 2).

In Abhängigkeit der verschiedenen Basistechniken und Technikbündel zeigt Abb. 10.28 die resultierenden Perspektiven des Cloud Computings (Youseff et al. 2008, S. 3–7).

Wie zu erkennen ist, wird das Paradigma der Dienstleistungsorientierung auf die einzelnen Basistechniken und Technikbündel bis hin zu Informationssystemen angewendet. Diese Dienstleistungsorientierung führt auch zu einer zunehmenden Modularisierung von IT Diensten und deren Bezug über Wertschöpfungsnetzwerke (Böhm et al. 2010a). Hierfür sind neben den IaaS-, PaaS- und SaaS-Anbietern noch weitere Akteure wie beispielsweise Aggregatoren oder Integratoren notwendig (Böhm et al. 2010a). Im Folgenden werden die dargestellten Konzepte vorgestellt und die Implikationen dieser Dienstleistungsorientierung diskutiert.

10.4.4.2 Infrastructure as a Service

Mit dem Konzept Infrastructure as a Service (IaaS) wird das Paradigma der Dienstleistungsorientierung auf bestehende Ansätze und Verfahren zur Bereitstellung von Infrastrukturleistungen (Hosting) angewandt. Dabei wird die benötigte Infrastruktur von einem externen Service Provider bezogen. Eine IaaS-Dienstleistung umfasst neben der bereitgestellten Infrastrukturkomponenten sowie der entsprechenden Software auch die Definition der Ressourcen, die in Anspruch genommen werden können, bzw. den entsprechenden Regeln für deren Konfiguration, Anpassung und Skalierung (Prodan und Ostermann 2009) (vgl. Abb. 10.29). Bei diesem „Cloud-Dienst“ werden dem Anwender sämtliche Infrastruktur-Komponenten wie die [Server](#), [Rechenleistung](#), Netzkapazitäten, Kommunikationsgeräte, [Speicher](#), Archivierungs- und Backup-Systeme und andere Komponenten der Rechenzentrum- und Netzinfrastruktur von dem Cloud-Service-Provider zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann über das Netzwerk (i. d. R. Internet) auf die virtuellen Services zugreifen. Beispiele für IaaS stellen die Elastic Compute Cloud (EC2) von Amazon, die Microsoft Windows Azure virtuelle Maschinen und die Google Compute Engine. Neben der damit verbundenen Auslagerung operativer Tätigkeiten, die direkt mit dem Be-

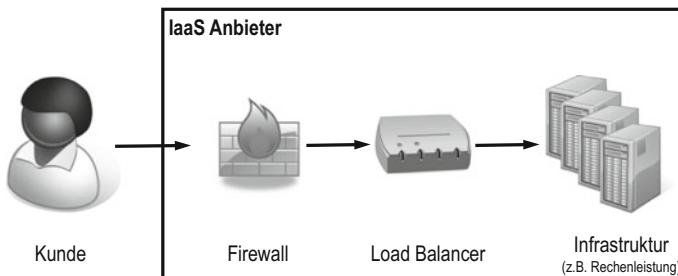


Abb. 10.29 Infrastructure as a Service (Quelle: Eigene Darstellung)

trieb einer Infrastruktur verbunden sind, besteht die Möglichkeit, die benötigte Leistung durch transparente Nutzung zusätzlicher Ressourcen kurzfristig anpassen zu können. So besteht bspw. bei einigen Anbietern die Möglichkeit, auf der Basis dynamischer Ressourcenallokation zugesicherte Ressourcen im laufenden Betrieb zu erweitern. Somit wird ersichtlich, dass zwischen einem Servicekonsumenten und den ihm momentan zugesicherten Ressourcen lediglich eine zeitlich befristete Kopplung besteht. Dies ermöglicht Service Providern, einerseits ihre Ressourcen bedarfsgerecht zwischen den Konsumenten aufzuteilen und andererseits eine höhere Auslastung zu erreichen.

Diese dynamische Anpassungsfähigkeit der Infrastruktur ermöglicht die Flexibilisierung von bisher gebundenem Kapitals für die notwendige Infrastruktur. Gerade hohe initiale Investitionskosten im Bereich der Basistechnologien können somit vermieden werden. Unternehmen insb. Start-Ups haben hier die Möglichkeit, die Risiken einer Fehlinvestition und einer langfristigen vertraglichen Bindung an Hardware-Hersteller zu minimieren bzw. komplett auszuschließen. Ebenso eröffnen sich neue Flexibilitätspotenziale für die Planung des Lebenszyklus notwendigen Basistechniken und Technikbündel. Herausforderungen der Beobachtung von technischen Entwicklungen, die Bestimmung von Ablösezeitpunkten und damit verbundenen Aufgaben des IKT-Managements werden so dem Service Provider überlassen. Die Infrastruktur kann den Anforderungen der jeweils aktuellen Geschäftssituation angepasst werden.

10.4.4.3 Storage as a Service

Mit dem Konzept des Storage as a Service (StaaS) wird das Paradigma der Dienstleistungsorientierung auf die Basisfunktionalität der Speicherung angewendet und ist oftmals unter dem Begriff des Cloud Storage (Cloud Speicher) bekannt. Die Ausführungen zur Informationsflut in Abschn. 5.1.1 verdeutlichen die Notwendigkeit einer effizienten Speicherung der Unternehmensdaten. Durch eine Übernahme der Datenspeicherung durch einen Service Provider können einerseits erneut Flexibilisierungspotenziale erreicht werden, andererseits die Aufgabe der Konzeption und Umsetzung notwendiger Speicherressourcen ausgelagert werden.

Hasan et al. (2005, S. 3 f.) unterscheiden fünf Aspekte von StaaS-Dienstleistungen:

1. Management der angebotenen Leistungen sowie der Leistungsbeziehung,
2. Backup und Recovery zur Wiederherstellung bei Ausfällen,
3. Datenschutz für vertrauliche und integre Datenhaltung,
4. Replizierung für bessere Performanz und Erreichbarkeit und
5. Archivierung gemäß Regulierungen und Vorschriften.

Storage as a Service ermöglicht einerseits die mit der Speicherung verbundenen Aktivitäten an einen oder mehrere Service Provider auszulagern (siehe Abb. 10.30). Andererseits muss bei der Nutzung von Storage as a Service keine eigene Infrastruktur aufgebaut bzw. erweitert werden. Zudem entfallen auch weitgehend Investitionen zu Erhaltung und Verbesserung des Rechenzentrumsbetriebs (Kher und Kim 2005, S. 9). Darüber hinaus kann der Anwender in seinen Service Level Agreements (SLA) Qualitätsmerkmale wie z. B. die Verfügbarkeit und die Ausfall- und Wiederherstellungszeiten spezifizieren. Die Kosten einer Infrastruktur sowie die damit verbundene Verantwortung zur Weiterentwicklung verschieben sich durch StaaS-Dienstleistungen vom Servicekonsumenten zum Service Provider. Dieser kann andererseits Economies-of-scale-Effekte ausschöpfen.

Auch für StaaS-Dienstleistungen kann die Flexibilisierung der Inanspruchnahme der Dienstleistung als Nutzenpotenzial angeführt werden. Erfolgt eine nutzungsabhängige Abrechnung fallen nur Kosten für die jeweils genutzte Speicherkapazität an.

Insbesondere bei StaaS-Dienstleistungen werden auch Risiken der vollständigen Auslagerung von Basisfunktionalitäten deutlich. Die für den Geschäftsbetrieb notwendigen Daten liegen bei einem oder mehreren externen Service Providern. Die Zuverlässigkeit und wirtschaftliche Stabilität dieser Service Provider sind Grundlage einer Auswahl und Inanspruchnahme von StaaS-Dienstleistungen (Kher und Yongdae 2007, S. 55 f.).

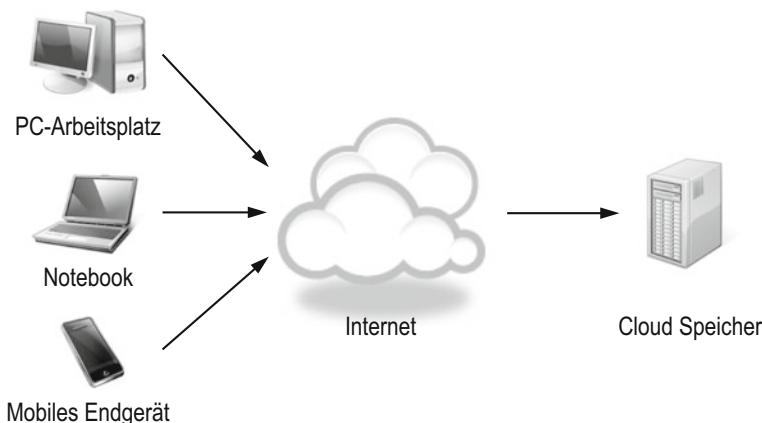


Abb. 10.30 Storage as a Service (Quelle: Eigene Darstellung)

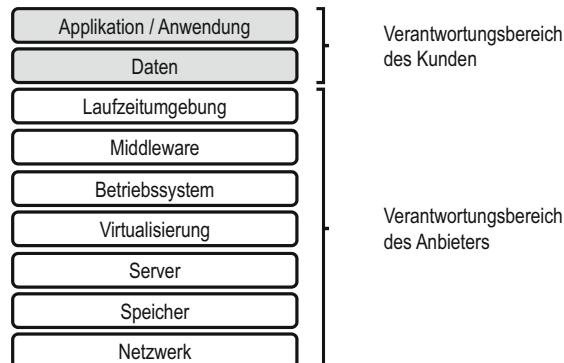
Ebenso wird der Aspekt der Datensicherheit bzw. des Datenschutzes im Zusammenhang mit StaaS-Dienstleistungen kritisch diskutiert (Hasan et al. 2005). Einerseits fehlt es noch an entsprechenden Inspektionsmöglichkeiten, um das notwendige Vertrauen bei potenziellen Servicekonsumenten zu rechtfertigen (Hasan et al. 2005, S. 5). Andererseits erschweren insbesondere datenschutzrechtliche Regulierungen die Auslagerung personenbezogener Daten an Dritte (Kher und Kim 2005, S. 9 f.). Auch die Verfügbarkeit der Daten bzw. die Zugriffsgeschwindigkeit (Performance) sollte bei unternehmenskritischen Daten betrachtet werden. Hier können sich die Zugriffszeiten, im Vergleich zur Speicherung im Intranet, ändern und ggf. nicht den Anforderungen entsprechen.

Auch im privaten Sektor finden Cloud-Speicherlösungen zunehmend Anwendung. Dabei haben sich unterschiedliche Formen der Nutzung von Online-Speicherdiensten ausgeprägt. Die wohl bekanntesten Anbieter bzw. Dienste sind hier Dropbox, Google (mit GoogleDocs) und SkyDrive von Microsoft. Dateien können hier einfach online, umgangssprachlich in der Cloud, abgelegt und jederzeit, sofern eine Konnektivität zum Internet besteht, bearbeitet und darauf zugegriffen werden.

10.4.4.4 Platform as a Service

Platform as a Service (PaaS)-Dienstleistungen stellen eine Erweiterung von Software as a Service dar. Statt fertigen Anwendungen werden integrierte Umgebungen vornehmlich für die Softwareentwicklung bereitgestellt. PaaS-Dienstleistungen umfassen daher neben den benötigten Compilern bzw. Interpretern entsprechende Middleware-Lösungen und Frameworks, die die Softwareentwicklung durch entsprechende Bibliotheken und vorbereitete Funktionen unterstützt. Ebenso können Komponenten zur Versionskontrolle und zur Gruppenverwaltung bei der Softwareentwicklung in Teams hinzugefügt werden. PaaS ermöglicht demnach, benutzerdefinierte Anwendungen als Dienste zu erstellen und auszuführen. Die zugrunde liegende Infrastruktur (Virtuelle Maschinen, Storage etc.) befindet sich dabei hinter Services und Schnittstellen für Entwickler versteckt, damit sich diese voll und ganz auf die Anwendungsentwicklung konzentrieren können (vgl. Abb. 10.31). Mit der technischen Umsetzung dieser Dienstleistungen müssen sich Endanwender nicht

Abb. 10.31 Verantwortungsbereiche bei Platform as a Service (Quelle: Eigene Darstellung)



befassen. PaaS-Angebote sollen die Entwicklung, Erprobung, Einführung und laufende Wartung von Anwendungen erleichtern, ohne dass Anschaffungskosten für Infrastruktur und Software-Umgebungen anfallen.

Beispiele bzw. Anbieter von Platform as a Service Dienstleistungen sind Microsoft Windows Azure, die Google App Engine und force.com.

10.4.4.5 Software as a Service

Die nutzungsorientierte Bereitstellung von Software wurde bereits mit dem Konzept des Application Service Providing (ASP) umgesetzt. Hier übernimmt der Application Service Provider die Steuerung des gesamten Lebenszyklus einer Applikation, das heißt deren Installation, Anpassung, Wartung und Betrieb (Vgl. hierzu Abschn. 6.3). Die Nutzer des Servicekonsumenten verwenden die ihnen bereitgestellte Applikation. Mit dem Konzept von Software as a Service-Dienstleistungen (SaaS) wird diese enge Kopplung zwischen Servicekonsument und Applikation aufgehoben (Buxmann et al. 2008). Eine bestimmte Applikation wird einer Vielzahl von Servicekonsumenten bereitgestellt (vgl. Abb. 10.32).

Fokussierten Software as a Service Anbieter vor einigen Jahren noch einfache Applikationen (Mail-Dienste) bieten Unternehmen wie z. B. die SAP bereits komplett betriebliche Softwarelösungen (z. B. Enterprise Ressource Planning Systeme) an. SAP Business ByDesign als On-Demand Business Suite für den Mittelstand ist hier als prominentes Beispiel zu nennen.

Tabelle 10.3 fasst die zentralen Eigenschaften von SaaS in einer Vor- und Nachteilsbe- trachtung zusammen (Grohmann 2007, S. 27 ff.).

10.4.4.6 Monitoring as a Service

Mit Monitoring as a Service (MaaS)-Dienstleistungen werden Überwachungs- und Alarmierungsleistungen hinsichtlich des Betriebszustands einer beim Servicekonsumenten lokal betriebenen Infrastruktur durch einen oder mehrere Service Provider erbracht. Dabei bleiben die Infrastruktur und deren Betriebsabläufe unverändert, es werden lediglich Überwachungs- und Alarmierungsfunktionen hinzugefügt (vgl. Abb. 10.33).

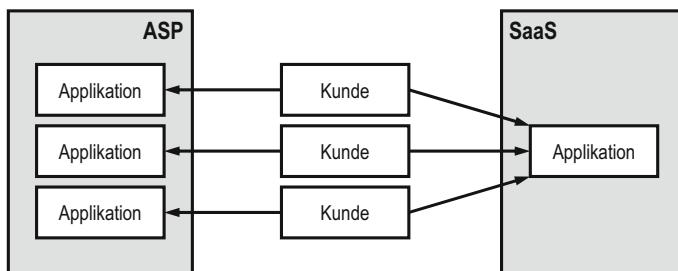


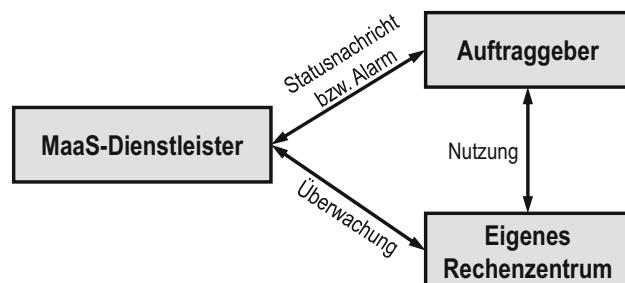
Abb. 10.32 ASP und SaaS im Überblick (Quelle: In Anlehnung an Velte et al.; Velte et al. 2008, S. 274)

Tab. 10.3 Vor- und Nachteile von SaaS (Quelle: Eigene Darstellung)

Vorteile	Nachteile
Transparenz und Flexibilität der Kosten, da SaaS-Zugänge schnell der aktuellen Nutzerzahl angepasst werden können. Es müssen keine entsprechenden Nutzungslicenzen vor gehalten werden.	Es entsteht eine Abhängigkeit vom SaaS Anbieter, etwa wenn kritische Geschäftsprozesse auf SaaS-Dienstleistungen beruhen.
In der Regel können mit der Nutzung von SaaS zusätzliche Investitionen in Soft- und Hardware vermieden werden.	Die Daten in der Software liegen außerhalb der Unternehmensgrenzen, was zu einem Verlust der Datenhoheit führt.
Durch den Einsatz von SaaS-Dienstleistungen für nichtstrategische Anwendungen kann ein Fokus des Informationsmanagements auf die kritischen Anwendungen ermöglicht werden.	Durch die Inanspruchnahme von vielen SaaS-Dienstleistungen können komplizierte Vertragskonstellationen entstehen, welche eine Kontrolle und Steuerung der Verträge, bspw. an hand von Service Level Agreements erschwert.
Auf Grund der Spezialisierung des Service Providers kann mit einer erhöhten Datensicherheit sowie Betriebseffizienz gerechnet werden.	Auf Grund der mangelnden Inspizierbarkeit der Dienstleistung ist es im Allgemeinen notwendig, den entsprechenden Maßnahmen des SaaS Providers zu vertrauen.

Insbesondere bei kritischen IT-Komponenten ist die Verfügbarkeitsprüfung ein zentraler Aspekt der Dienstleistungsqualität (Hoffmann 2005). In diesem Fall stellt die fortlaufende Prüfung der Komponenten sicher, dass deren Funktionalität jederzeit zur Verfügung steht. Dies wird in der Regel dadurch erreicht, dass die betreffenden Komponenten in festen Zeitabständen automatisiert abgefragt und die Resultate an zentraler Stelle dargestellt werden. So kann bspw. die Erfüllung von Service Level Agreements überwacht werden (Li 2003).

Eine andere Zielsetzung von MaaS-Dienstleistung ist die Überprüfung der aktuellen Betriebseffizienz eines Testobjekts durch Performance-Monitoring (Lucas 1971). Das Performance-Monitoring konzentriert sich neben der generellen Verfügbarkeit von Diensten stärker auf die Leistungsfähigkeit der überwachten Infrastruktur. In diesem Zu-

Abb. 10.33 Monitoring as a Service (Quelle: Eigene Darstellung)

sammenhang werden Daten über die Ressourcenauslastung und Leistungsreserven des Testobjekts erhoben und ausgewertet (Luo et al. 2003).

MaaS-Dienstleistungen ermöglichen es, gezielte Informationen zur Optimierung einer bestehenden Infrastruktur zu gewinnen. Diese können anschließend bspw. zu deren Restrukturierung genutzt werden.

10.4.5 Herausforderungen an das Informationsmanagement

Die Dienstleistungsorientierung der vorgestellten Everything as a Service-Konzepte erlaubt eine feingranulare Auslagerung von Basistechniken, Technikbündeln und Anwendungen. Neben den oben diskutierten Potenzialen sind damit jedoch auch Herausforderungen verbunden. So können CIOs sich durch die Auslagerung zwar stärker auf strategische Bereiche des Informationsmanagements fokussieren, stehen jedoch einer hohen Beziehungskomplexität mit den verschiedenen Service Providern sowie neuen Abhängigkeitsverhältnissen gegenüber. Ebenso ermöglicht der Einsatz von XaaS-Dienstleistungen eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Leistungszeit sowie des Leistungsortes, indem die zunehmende Ubiquität von mobilen Endgeräten unterstützt wird.

Dem gegenüber stehen jedoch insbesondere Fragestellungen der Datensicherheit und des Datenschutzes. Im Folgenden werden diese Herausforderungen anhand der vier Ebenen des Informationsmanagements systematisiert und diskutiert.

10.4.5.1 Informationswirtschaft

Die Dienstleistungsorientierung führt auf Ebene der Informationswirtschaft zu einer Auflösung statischer Informationsressourcen. Werden bspw. SaaS- und StaaS-Dienstleistungen miteinander kombiniert, können die so gewonnenen Informationen zwar während der Inanspruchnahmen genutzt werden, ob sie dauerhaft im Sinne einer Informationsressource zur Verfügung stehen, bestimmt jedoch das jeweilige Konzept der Dienstleistung. Daraus ergeben sich zwei zentrale Herausforderungen: die Steuerung der Datenhoheit sowie die Mandantenfähigkeit der Dienstleistungen.

Werden in einem Service Ecosystem verschiedenste Dienstleistungen kombiniert, um ein bestimmtes Problem zu lösen, so wird das Leistungsergebnis von einer entsprechenden Anzahl von Service Providern erbracht. Diese müssen dem Servicekonsumenten nicht alle bekannt sein. Dies bedeutet, dass der Servicekonsument zwar das gewünschte Leistungsergebnis bekommt, jedoch unter Umständen ohne die Möglichkeit einer Inspektion der zugrunde liegenden Datenbestände bzw. der verwendeten Mechanismen zur Informationsaufbereitung. Der Servicekonsument hat keine Hoheit über die entsprechenden Daten. Damit verbunden sind urheberrechtliche und verwertungsrechtliche Fragestellungen. Werden etwa zwei SaaS-Dienstleistungen durch einen Service Broker kombiniert, stellt sich die Frage nach dessen Verwertungsrechten hinsichtlich der in den Anwendungen vorgehaltenen Informationen (Jaeger et al. 2008).

Insbesondere im SaaS-Konzept wird eine Dienstleistung einer Vielzahl von Servicekonsumenten zur Verfügung gestellt. Unterstellt man, dass der unternehmensspezifische Informationsstand eines Unternehmens einen Wettbewerbsvorteil darstellen kann, steht die Mandantenfähigkeit von Dienstleistungsangeboten im Fokus. Dies bedeutet, dass ein Service Provider oder Service Broker sicherstellen muss, dass unternehmensspezifische Aspekte einer Dienstleistung, also Daten aber auch Konfigurationen und Anpassungen der Dienstleistung nicht an andere Servicekonsumenten weitergegeben werden bzw. von diesen einsehbar sind. So müssen Daten verschiedener Servicekonsumenten separat gespeichert werden. Es kann erforderlich sein, bestehende Applikationen zu erweitern bzw. zu verändern, um diese Mandantenfähigkeit umzusetzen. Zum Beispiel können mit einem mandantenfähigen Customer Relationship Management-Service mehrere Kunden bedient werden, ohne dass diese Zugriff auf die Daten der jeweils anderen Kunden haben.

10.4.5.2 Informationssysteme

Die feingranulare Konzeption von Dienstleistungen sowie deren Kombinationsfähigkeit zieht die Entwicklung neuer bzw. die Adaption bestehender Architekturen von Informationssystemen nach sich. Die Abbildung von Geschäftsfunktionen auf XaaS-Dienstleistungen führt zu einer Standardisierung von Technikbündeln und Basistechniken. Kundenindividuelle Aspekte können durch Konfiguration und Kombination der Dienstleistungen abgedeckt werden. Dies führt zu einer Modularisierung von Informationssystemen, das heißt, diese bestehen aus einer Vielzahl von geschäftsfunktionsorientierten Modulen, die bspw. über Web Services angesprochen werden können (Böhmann 2004b, S. 2). Die Herausforderungen bestehen dabei einerseits in der Auswahl der Module sowie deren Orchestrierung, das heißt, deren Verknüpfung und Organisation zur Umsetzung der Geschäftsprozessunterstützung (Erl 2005, S. 200 ff.). Jedoch können auch komplett betriebliche Anwendungssysteme als Service bezogen werden. Softwarekonzerne bieten hier On-Demand Lösungen wie z. B. SAP Business ByDesign (ERP-Software) oder auch CRM-Software (Salesforce.com) an.

Der Wandel von klassischen Client-Server-Architekturen zu serviceorientierten Architekturen und der damit einhergehenden Modularisierung von Informationssystemen (Erl 2005, S. 88 f.) ist somit eine zentrale Voraussetzung für XaaS-Dienstleistungen. Sowohl Service Provider, Service Broker als auch Servicekonsumenten müssen die Basistechniken zur Identifikation, Integration und Orchestrierung, bspw. von Web Services, beherrschen. Für Service Provider und Service Broker ist es demnach nicht mehr ausreichend, als klassischer Application-Service-Provider Anwendungen zur Verfügung zu stellen, sondern sie müssen die Integration verschiedener Dienstleistungen zwischen Service Mediatoren und Servicekonsumenten beherrschen. Servicekonsumenten hingegen müssen die oftmals nur temporäre Inanspruchnahme und Integration von XaaS-Dienstleistungen, das heißt, deren Integration und Ablösung aus der Infrastruktur beherrschen.

Dies bedeutet, dass die grundlegende Fähigkeit von Teilnehmern eines Service Ecosystems die Orchestrierung der einzelnen Dienstleistungen ist. Zur Unterstützung der Geschäftsprozesse müssen die modularen Dienstleistungen zu einer entsprechenden Lösung

integriert werden. Hierfür ist die Beherrschung verschiedener Standards zur Interaktion und Integration notwendig, da mit einer heterogenen Verwendung von Interaktions- und Integrationsstandards zu rechnen ist (vgl. Abschn. 3.1.3).

10.4.5.3 Informations- und Kommunikationstechnik

Mit der Auslagerung einer Vielzahl von Basistechniken und Technikbündeln an entsprechende XaaS Provider, kommen insbesondere der Skalierung, Verfügbarkeit und Sicherheit der Kommunikationsinfrastruktur und -netzwerken eine hohe Bedeutung zu. Ebenso müssen die Teilnehmer eines Service Ecosystems die Konfiguration der jeweiligen Dienstleistungen sowie deren Adaption an Umweltveränderungen beherrschen. Auf Grund der oftmals nutzungsbezogenen Konzeption von Abrechnungsmodellen kommt zudem der Erhebung und Kontrolle der Dienstleistungsinanspruchnahme eine hohe Bedeutung zu.

Kommunikationsnetzwerke

Die Nutzung von XaaS-Dienstleistungen aus einem Service Ecosystem legt den Fokus des IKT-Managements auf die dem Service Ecosystem zugrunde liegenden Kommunikationsnetzwerke zwischen den Teilnehmern des Service Ecosystems. Dadurch ergeben sich neue Anforderungen sowohl an die Bandbreite als auch an die notwendigen Latenzzeiten der Netzwerke zwischen den Teilnehmern. Besonders bei der Inanspruchnahme von XaaS-Dienstleistungen, die große Datenmengen benötigen oder austauschen müssen, wie bspw. bei Storage as a Service-Dienstleistungen, kann es notwendig werden, die bestehenden Kommunikationsnetzwerke auszubauen.

Eine weitere Einflussgröße ist die Verfügbarkeit der Kommunikationsnetzwerke. Werden unternehmenskritische Geschäftsprozesse mit XaaS-Dienstleistungen unterstützt, ist die Verfügbarkeit des Anbieters von besonderer Bedeutung. Die fehlertolerante und damit in der Regel redundante Auslegung eines Kommunikationsnetzes kann dessen Aufbau- und Betriebskosten erheblich erhöhen.

Weiterhin muss auch die Sicherheit der Kommunikation betrachtet werden. Da die Kommunikation zwischen den Teilnehmern eines Service Ecosystems heute in der Regel über bereits existierende öffentliche Kommunikationsnetzwerke abgedeckt wird, kann kein exklusiver Zugriff auf die Daten während des Transports garantiert werden. Deshalb kommen für den Datenaustausch häufig Verschlüsselungstechniken zum Einsatz. Deren Einsatz erfordert jedoch einerseits die Bereitstellung von geeigneten Hardware-Ressourcen zur Ver- und Entschlüsselung der Inhalte und zum anderen die Verfügbarkeit von geschultem Personal, um im Störungsfall oder bei notwendigen Konfigurationsänderungen reagieren zu können.

Konfigurationsmanagement

Die Verwaltung und Steuerung der genutzten Dienstleistungen ist eine weitere Herausforderung für alle Teilnehmer eines Service Ecosystems. Diese müssen zwischen unterschiedlichen Service Providern, Service Mediatoren und Service Brokern mit den jeweiligen Anforderungen des Servicekonsumenten koordiniert und kontrolliert werden.

Für die Planung und Umsetzung von Konfigurationsänderungen ist deshalb ein zusätzlicher Kommunikationsschritt entlang der betroffenen Teilnehmer eines Service Ecosystems notwendig. In diesem Schritt muss geklärt werden, dass nach der Konfigurationsänderung sowohl der Funktionsumfang der betroffenen Dienstleistung als auch die Anforderungen sowie die Gütekriterien der nutzenden Teilnehmer erfüllt. Des Weiteren muss geklärt werden, zu welchem Zeitpunkt die Änderung durchgeführt werden kann. Wenn durch die Änderung bei einem Service Provider Änderungen in der Orchestrierung auf Seiten des Servicekonsumenten notwendig werden, ist zu beachten, dass dadurch keine Störungen des Regelbetriebs eintreten. Die Synchronisation der einzelnen Dienstleistungen kann durch den Einfluss verschiedener Zeitzonen bei den Teilnehmern eines Service Ecosystems zusätzlich erschwert werden.

Abrechnung

Die Orchestrierung der Dienstleistungen sowie deren flexible, anforderungsgerechte Nutzung führen zu Herausforderungen in der Kompensation der einzelnen Teilnehmer eines Service Ecosystems. Je nach Vertrag kann für eine konkrete Nutzungssituation einer Dienstleistung nur näherungsweise ein Preis bestimmt werden (vgl. Abschn. 6.3.3.6). Ebenso sind aber auch bestimmte nutzungsunabhängige Abrechnungen bzw. Staffelungen der Kosten in Abhängigkeit von der Nutzung möglich.

Eine zentrale Grundlage hierfür ist die genaue Messung und Kontrolle des jeweiligen Nutzungsverhaltens der Servicekonsumenten sowie die sich daran anschließende Zurechnung der Leistungsbestandteile zu Service Providern, Service Mediatoren und Service Brokern. Hierfür eignet sich bspw. die Verwendung dedizierter Monitoring as a Service-Dienstleistungen, welche etwa anhand der in Anspruch genommenen Verarbeitungskapazitäten durch einen Servicekonsumenten die Grundlage für eine entsprechende Rechnungsstellung darstellen.

Hier müssen zudem Verfahren entwickelt werden, welche die Gemeinkosten, z. B. für Netzwerkanbindung und deren fehlertoleranten Betrieb, auf die einzelnen bezogenen Dienstleistungen adäquat umlegt. Je nach Verfahren könnten hier pauschale Umlaeverfahren oder auch Verfahren, die die Gemeinkosten verbrauchsgerecht, z. B. nach übertragenen Volumina, zum Einsatz kommen. In den meisten Fällen wird jedoch die Kostenumlage, die sich aus einer Vollkostenrechnung beim Einsatz eines oder mehrerer dedizierter Server nicht aufrecht erhalten lassen, so dass neue Herausforderungen an die Planung und den Betrieb der Infrastruktur für Service Provider entstehen.

10.4.5.4 Führungsaufgaben des Informationsmanagements

Die Herausforderungen im Bereich der Führungsaufgaben ergeben sich insbesondere durch die Kombination von Services, deren Informationssicherheit und den Effekten der Nutzung standardisierter Komponenten.

Herausforderungen durch Kombination von Services unterschiedlicher Anbieter

Im Kontext der IT-Governance müssen durch die verteilte Verarbeitung der Daten insbesondere Fragestellungen hinsichtlich der Dienstverwendung und der Dienstergebnisse untersucht werden. So muss organisatorisch festgelegt werden, wer im Unternehmen welche Rechte hinsichtlich der Auswahl, Zusammenstellung und Adaption von Services hat. „Für Fachabteilungen ist es durch die zunehmende Verbreitung von Cloud Services leichter geworden IT-Investitionen ohne Wissen des zuständigen IT-Bereichs zu tätigen. Für den Bezug vieler Cloud Services ist lediglich eine Kreditkarte und wenig Interaktion mit dem Anbieter notwendig. Fehlende Abstimmung zwischen IT- und Fachbereichen, Unzufriedenheit mit der Reaktionsgeschwindigkeit der IT, wenn es z. B. um die Bereitstellung neuer Software- und Hardwarelösungen geht, oder mit der generellen Softwareausstattung am Arbeitsplatz kann Abteilungen zum Zukauf externer Lösungen und damit zur Schaffung von Schatten-IT verführen. Die entstehenden Probleme sind vielfältig und reichen von unkalkulierbaren Risiken in Bezug auf die Datensicherheit und den Datenschutz über das Entstehen von Datensilos bis hin zur Verletzung von Compliance-Regeln.“ (Hoberg et al. 2012, S. 296f.) Eng damit verbunden ist die Gestaltung von Fragen des Urheberrechts und damit des Verwertungsrechts in Bezug auf Ergebnisse komponierter Services (Jaeger et al. 2008). Werden bspw. Informationen aus zwei Services integriert, muss im Vorab geklärt werden, in welcher Weise das kombinierende Unternehmen dazu berechtigt ist, diese Integration vorzunehmen bzw. zu verwerten. Diese Aspekte müssen demnach bei der Beteiligung an einem Service Ecosystem und der Nutzung von Services berücksichtigt werden (Joint et al. 2009).

Herausforderungen der Informationssicherheit

Eng damit verbunden sind Fragestellungen der Informationssicherheit. So führen die, dem *as a service*-Gedanken zugrunde liegenden, technologischen und prozessualen Prinzipien zu neuen Risiken und lassen bestehende Konzepte des Sicherheitsmanagements als unzureichend erscheinen (Weinstein 2004). Die resultierenden Herausforderungen können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

- Architektur
- Verantwortlichkeiten
- Vertrauen

Durch die Umsetzung des *as a service*-Gedankens kommt es zu einer *architektonischen Öffnung* des betrieblichen Informationssystems. Bestimmte Funktionalitäten werden nicht mehr intern oder von einem individualvertraglich bestimmten Dienstleistungsunternehmen erbracht, sondern aus dem Angebot des Service Ecosystems ausgewählt und in die Geschäftsprozesse eingebunden (Hayes 2008). Werden bspw. wesentliche Infrastrukturrelemente wie Softwareplattformen *as a Service* in die Gesamtarchitektur des Informationssystems integriert, überträgt das Unternehmen die Kontrolle über die möglicherweise wettbewerbsrelevanten Fähigkeiten der Infrastruktur an einen Dienstleister (Shostack und

Stewart 2008). Während sich bisher also die Kontrolle über Struktur, Funktionalitäten und Inhalte des Informationssystems mit nur wenigen – oftmals strategischen – Partnern geteilt wurde, bedingt der *as a Service*-Gedanke die Übertragung dieser Kontrolle an die entsprechenden XaaS-Anbieter (Weinstein 2004).

Damit müssen auch die Verantwortlichkeiten zwischen den Akteuren neu bewertet werden. Übernimmt bspw. ein IT-Dienstleister die Wartung und den Betrieb eines Rechenzentrums, so liegt es in dessen Verantwortung, für die notwendigen Rahmenbedingungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit zu sorgen. Die Verantwortung für den Inhalt und die sichere Datenverarbeitung liegt aber weiterhin in der Verantwortlichkeit des Unternehmens. Alle Akteure in diesem Szenario sind bekannt und können bspw. in der Gestaltung von Service Level Agreements die Verantwortlichkeiten verteilen. Ebenso ist es möglich, Audits durchzuführen und so die Einhaltung der vereinbarten Sicherheitsrichtlinien zu überprüfen.

In einem Service Ecosystem hingegen sind viele Anbieter nicht mehr im direkten Zugriff des Unternehmens. Wird eine Software *as a Service* eingebunden, kann die dafür notwendige Datenhaltung vom Anbieter der Software über „Storage as a Service“ durchgeführt werden, ohne dass der Softwarekunde davon weiß. Verantwortlichkeiten müssen durch das Service Ecosystem propagiert werden. Ob diese Verantwortlichkeiten jedoch eingehalten werden, ist nur schwer zu überprüfen (Everett 2009).

Dies bedeutet, dass mit der Umsetzung des *as a Service*-Gedankens gewisse Vertrauensverhältnisse zwischen den Akteuren bestehen bzw. unterstellt werden müssen (Everett 2009). Hier zeigt sich die Bedeutung der eingangs erläuterten Merkmale einer Dienstleistung. Ist eine Inspektion der Qualität der Sicherheitsmaßnahmen im *as a Service*-Umfeld nur schwer möglich, müssen andere Faktoren diese Funktion übernehmen. So wird bspw. die Reputation der Anbieter von *as a Service*-Komponenten eine wesentliche Rolle spielen. Ebenso muss Transparenz über die jeweiligen verwendeten Dienste des Service Ecosystems herrschen. Ein Unternehmen muss demnach einsehen und beurteilen können, welche Anbieter bei der Erbringung beteiligt sind (Fließ 2009). Diese Aspekte müssen im Rahmen der IT-Governance adressiert werden.

Insgesamt erfordert die Umsetzung des *as a Service*-Gedankens eine Neubewertung bestehender Annahmen des Sicherheitsmanagements, wie bspw. die Unterscheidung zwischen unternehmensinternen und -externen Akteuren und Systemen. Ebenso wird deutlich, dass die technischen Grundprinzipien des *as a Service*-Gedankens technische Sicherheitsmaßnahmen in den Hintergrund treten lassen und die Bedeutung interorganisatorischer und betriebswirtschaftlicher Sicherheitsmaßnahmen betonen.

Herausforderungen auf Grund standardisierter Dienstleistungen

Der grundlegende Aspekt eines Service Ecosystems ist die Kombination standardisierter Services, die kaum noch individuelle Aspekte beinhalten. Damit könnte der potenzielle Beitrag des Informationsmanagements hinsichtlich der Schaffung und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen in Frage gestellt. Können alle Teilnehmer eines Service Ecosystems auf die gleichen Services zurückgreifen, können unternehmensindividuelle Vorteile nur

auf Ebene der Kombination von Diensten geschaffen werden. Hier zeigt sich die Bedeutung von Domänenkenntnissen und Innovationsfähigkeit. Nur wenn die verantwortlichen Mitarbeiter eines Unternehmens dessen Branche, Geschäftsprozesse und Erfolgsfaktoren detailliert kennen, sind sie in der Lage, vorteilhafte Kombinationen von Services zu identifizieren. Die Innovationsfähigkeit der verantwortlichen Mitarbeiter bestimmt zudem, inwieweit die bestehenden Rahmenbedingungen und vorhandenen Dienstleistungen zum Vorteil des Unternehmens ausgenutzt werden können. Die Aus- und Weiterbildung dieser Mitarbeiter stellt somit einen entscheidenden Erfolgsfaktor dar.

10.4.6 Ausblick

Zum einen bietet die Dienstleistungsorientierung und deren Umsetzung in den vorgestellten XaaS-Konzepten erhebliche Potenziale zur Flexibilisierung der IT-Nutzung sowie deren anforderungsgerechte Auswahl und Orchestrierung der IKT-Infrastruktur. Ebenso bestehen Potenziale hinsichtlich einer schnelleren Integration neuer Funktionalitäten in bestehende Informationssysteme durch die modulare Verwendung der XaaS-Dienstleistungen. Diese Potenziale müssen jedoch den entsprechenden Risiken des Kontrollverlusts über weite Teile des IKT-Betriebs gegenübergestellt werden. Auch schränken insbesondere datensicherheits- und datenschutzrechtliche Vorschriften die breite Verwendung von XaaS-Dienstleistungen ein.

In Abhängigkeit der jeweiligen Strategie des Informationsmanagements muss der CIO demnach entscheiden, welche Geschäftsprozesse von XaaS-Dienstleistungen unterstützt werden können und für welche Geschäftsprozesse die unternehmensindividuelle Bereitstellung und Betrieb von Informationssystemen ein Erfolgspotenzial darstellt.

10.5 Real-Time Enterprise Enabled by In-Memory Datenbanken

Durch die Verbreitung von sozialen Netzwerken, Internet Transaktionen, Sensordaten usw. ist das Datenvolumen in den letzten Jahren geradezu exponentiell gestiegen. Laut einer Studie des Beratungsunternehmens IDC erwarten drei Viertel der IT-Verantwortlichen aller 254 befragten deutschen Unternehmen einen weiteren jährlichen Anstieg von bis zu 25 Prozent (IDC 2012).

In Anbetracht dieser stetig steigenden Datenmengen, mit welchen sich Unternehmen im Zeitalter von „Big Data“ konfrontiert sehen, ergeben sich neue Herausforderungen. Diese resultieren aus der Frage, wie zukünftig große Datenvolumen effektiv abgerufen und aufbereitet werden können.

Auch der Trend zur Mobilität führt dazu, dass Mitarbeiter die Verfügbarkeit von Auswertungen großer Datenmengen auf mobilen Endgeräten fordern (Loos et al. 2011).

Ein Hauptspeicherdatenbanksystem (engl. in-memory oder main-memory database system) verspricht sich diesen Herausforderungen zu stellen. Im Gegensatz zu traditionel-

len Datenbanksystemen kommt hierbei als primäres Speichermedium der Hauptspeicher zum Einsatz. Dies hat zur Folge, dass keine I/O-Zugriffe auf die Festplatte erfolgen müssen und somit ein weitaus schneller Lesezugriff erfolgen kann (Loos et al. 2011).

Die Möglichkeit sekundenschnell auf eine Vielzahl von Unternehmensdaten zuzugreifen und diese entsprechend zu analysieren stellt zukünftig einen maßgebenden Wettbewerbsvorteil gegenüber konkurrierenden Unternehmen dar (Plattner und Zeier 2011).

Die Idee des Datenzugriffs in Echtzeit wurde Anfang des 21 Jahrhunderts populär und durch Real-Time Enterprises geprägt. Daten werden nicht nur in Echtzeit analysiert, sondern auch bestehende Geschäftsprozesse automatisiert. Durch In-Memory Datenbanken könnte die Idee des Real-Time Enterprise einen neuen Auftrieb erhalten.

10.5.1 Was bedeutet Real-Time Enterprise

Das Konzept des Echtzeitunternehmens beschreibt in allererster Linie das „schneller werden“ (Kuhlin und Thielmann 2005, S. 3). Ziel ist es, die Zeit zwischen einem Event und der Reaktion darauf zu minimieren. Ein Event könnte beispielsweise eine Kundenbestellung und die Reaktion der Versand der Ware und die Aktualisierung der Inventurdaten sein. Um diese Latenzzeit zu verkürzen, haben Kuhlin und Thielmann (2005, S. 3) drei wesentliche Fähigkeiten des Real-Time Enterprises zusammengefasst:

1. Interne und externe Daten werden in Echtzeit in den Datenpool integriert. Mögliche Daten können Kunden-Feedback zu Produkten, Verkaufszahlen des Filialnetzes oder Lagerbestände sein.
2. Analysen der Informationen des betrieblichen Datenpools können in Echtzeit abgerufen werden. Zu den Analysen gehören z. B. Quartalsberichte zu Produkten.
3. Schnellere Durchlaufzeiten in Prozessketten werden durch bessere Integration der Schnittstellen der einzelnen Prozessschritte ermöglicht. Dabei sollen vor allem Batchprozesse durch Echtzeit-Durchläufe abgelöst werden.

Rabin (2003) sieht ein weiteres Hauptziel von Real-Time Enterprises in der fundierten Entscheidungsfindung aufgrund von Echtzeitdaten. Der richtige Informationsfluss zwischen den richtigen Personen gilt hierbei als entscheidend. Zuerst werden die Informationsinseln in verschiedenen Informationssystemen verbunden, so dass eine integrierte und gesamtheitliche Übersicht entsteht. Dafür müssen Informationen nicht nur in Echtzeit vorliegen, sondern auch zwischen den meist inkompatiblen Informationssystemen der verschiedenen Geschäftsbereichen synchronisiert werden. Das Real-Time Enterprise ist kein Produkt, das Unternehmen kaufen können, sondern die Integration aus Technologien, Einsatzgebiete und Menschen.

10.5.2 Eventbasiertes Management für Real-Time Enterprise

Als Ziel des Real-Time Managements gilt es, die Antwortzeiten auf ein Event zu reduzieren. Ein Event beinhaltet eine aktuelle Information und erwartet eine Antwort darauf. Wie bereits beschrieben könnte ein Event die Bestellung eines Produktes und die darauf folgende Reaktion die Lieferung sein.

Jedoch ergeben sich Events kontinuierlich aus verschiedenen Quellen, wie beispielsweise dem Internet, Börsendaten, Kundenbestellungen und Beschwerden, RFID Tags und vielen anderen Quellen. Oft muss ein Unternehmen sehr schnell auf Veränderungen reagieren. Für die meisten Entscheidungsträger ist es sehr schwierig auf eine Vielzahl von Ereignissen gleichzeitig reagieren zu können. Außerdem ist eine geringere Datenbasis oft zielführender, als ein Übermaß an Informationen. So hat einer der Einflussreichsten Pioniere der modernen Managementlehre Peter Drucker schon erkannt: „The fewer data needed, the better the information. And an overload of information, that is, anything much beyond what is truly needed, leads to information blackout. It does not enrich, but impoverishes.“

Ziel ist es also das Informationslogistische Prinzip zu verfolgen, also die richtige Information zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge am richtigen Ort und in der erforderlichen Qualität zur Verfügung zu stellen. Um dieses Ziel zu erreichen müssen die Events im Kontext mit anderen Daten gesehen werden. Um die richtigen Informationen bereitstellen zu können, werden innerhalb der Daten Muster gesucht, die Auffälligkeiten, Probleme oder Unstimmigkeiten aufweisen. Dazu werden wie in Abb. 10.34 ersichtlich Input-Daten kontinuierlich gescannt Sobald ein vordefiniertes Muster erkannt wird, werden die entsprechenden Personen oder Systeme darüber informiert. Um die riesige Datenmenge bewältigen zu können, eignen sich In-Memory Datenbanken. Sie versprechen eine große Datenmenge innerhalb kürzester Zeit bearbeiten zu können.

Ein Beispiel für solche Muster könnten Lieferantenengpässe sein. In Kombination mit einer gestiegenen Nachfrage, die sich aus den Marktdaten ableiten lässt, ergibt sich hieraus ein Event, über das der Salesmanager sofort informiert werden muss. Weitere Beispiele werden im Kapitel Anwendungsgebiete von In-Memory Datenbanken vorgestellt.

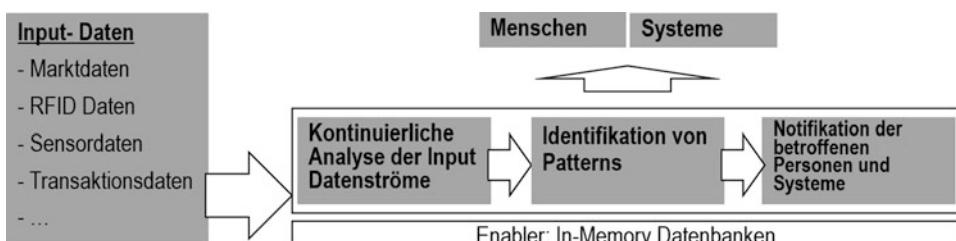


Abb. 10.34 Framework zur Identifikation von Pattern aus Datenmengen (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Luckham 2011)

Leimeister et al. (2007) sehen vor allem RFID Tags als Möglichkeit um Echtzeitereignisse auf Ereignisse in Informationssystemen zu mappen. Daten, die sich auf einem RFID Tag befinden, werden über Radiowellen gelesen und können beispielsweise auf einem Bildschirm sichtbar gemacht werden oder einen weiteren Prozessschritt in der Prozesskette triggern. Die Funktionsweise von RFID wurde bereits in Abschn. 10.3.3.1 erläutert.

In diesem Kapitel wird vorwiegend die Optimierung von Geschäftsprozessen durch RFID Tags erläutert. In vielen Bereichen werden RFID Tags verwendet, um Geschäftsprozesse zu automatisieren und zu optimieren. Dazu gehören vor allem die Produktion, Lagerhaltung, der Warenein- und -ausgang, Plagiatschutz, Diebstahlsicherung, sowie Verfolgung von Waren.

Große Potenziale von RFID Tags lassen sich vor allem im Bereich der Logistik nachweisen. Ziel ist die Optimierung des Supply Chain Management, die unternehmensübergreifende Koordination des Material- und Informationsflusses über den gesamten Wertschöpfungsprozess hinweg. Dabei sollen nicht nur lokale Optima in einem Unternehmen gefunden werden, sondern über die gesamte Lieferkette hinweg. Die Lagerbestände sollen weitestgehend optimiert werden. Durch die Verfolgung der Waren können die Lagerbestände akkurat gemessen werden. Kombiniert mit der Bedarfsplanung der Unternehmen können Zulieferer ihre Produktionsauslastung optimieren (Rabin 2003).

Oft werden RFID Tags auch in der Warenverfolgung zum Beispiel in der Pharmaindustrie oder bei der Reifenproduktion verwendet.

Ein berühmtes innovatives Beispiel für die Automatisierung von Geschäftsprozessen mit RFID Tags ist der Einkauf. Auf jedem Produkt im Supermarkt befindet sich ein RFID Tag. Sobald der Kunde die Waren in den Einkaufswagen legt, werden automatisch Hinweise zu den Produkten (wie beispielsweise mögliche Hinweise für Allergiker) zu den Produkten angezeigt. Das Bezahlen der Ware funktioniert ohne das Auflegen auf dem Fließband an der Kasse und der manuellen Bearbeitung durch einen Mitarbeiter, sondern durch den automatisierten Scan der Ware (Leimeister et al. 2007). Im selben Schritt kann dadurch ein Gesamtpreis berechnet werden.

Ein weiteres Beispiel für Geschäftsprozessautomatisierung ist der durch RFID ermöglichte Scan von Paketen. Jedes Paket erhält ein eindeutiges Identifikations-Tag. Die Sortierung der Pakete in den Postfilialen erfolgt automatisiert mit RFID Leser. Zusätzlich wird jedes Paket auf dem gesamten Lieferweg verfolgt und kann bei eventuellen Problemen anhand seines Positionsors in der Lieferkette lokalisiert werden.

In-Memory Datenbanken als Enabler für Real-Time Enterprises

Eine neue Datenbanktechnologie verspricht Real-Time Enterprises neuen Aufschwung zu verleihen, da dieses reales Echtzeit Unternehmen verspricht. Die Rede ist von In-Memory Datenbanken.

In-Memory Datenbanken halten den gesamten Datenbestand permanent im Hauptspeicher. Im Vergleich hierzu ist bei traditionelle relationale Datenbanken nur ein Teil der Daten im Hauptspeicher abgelegt, der größere Teil residiert auf der Festplatte (Garcia-Molina und Salem 1992; Plattner und Zeier 2011).

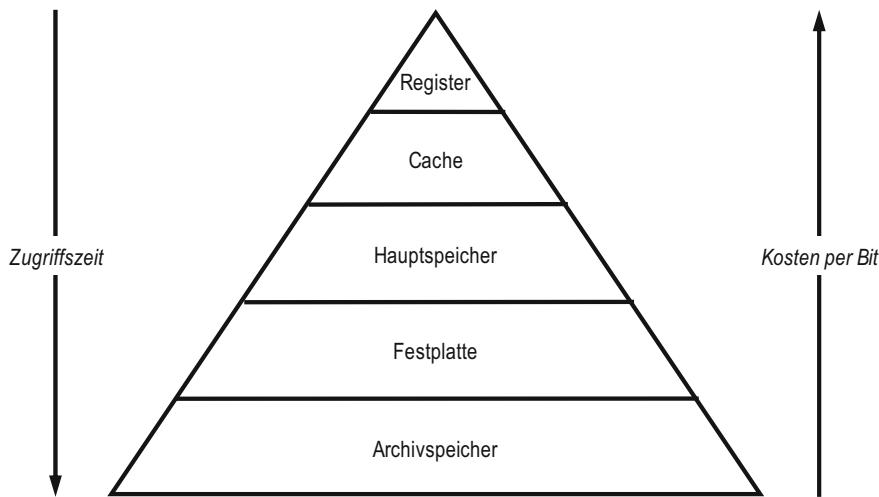


Abb. 10.35 Speicherhierarchien nach Tanenbaum (Quelle: In Anlehnung an Tanenbaum 2006)

Betrachtet man die Speicherhierarchie nach Tanenbaum in Abb. 10.35, erkennt man, dass der Zugriff auf den Hauptspeicher wesentlich schneller ist, verglichen mit dem Zugriff auf die Festplatte. Jedoch sind die Kosten pro Bit für den Hauptspeicher wesentlich höher, als für die Festplatte. Durch die ständig sinkenden Speicherkosten in den vergangenen Jahren, scheinen diese Nachteile des Arbeitsspeichers stetig zu schwinden. Zusätzlich gibt das Aufkommen von Multikernprozessoren weiteren Aufschwung.

Die Einführung von In-Memory Datenbanken kann auch eine Änderung in der IT-Architektur nach sich ziehen. Eine der Hauptaufgaben des Real-Time Enterprises ist es Entscheidungen auf Echtzeitbasis zu treffen. Um mit diesen großen Datenmengen umzugehen, werden Daten aus verschiedenen Quellen in einem Business Warehouse gesammelt und aggregiert. Es kommt zur Trennung von OLAP und OLTP Systemen wie bereits im Abschn. 5.6.2 beschrieben. Diese Trennung wird auch durchgeführt, damit rechenintensive Auswertungen nicht das ERP System (OLTP) beeinträchtigen. Meist werden die Daten aus dem OLTP System in das OLAP System in einem nächtlichen Batch-Prozess kopiert und in aggregierter Form in das Data Warehouse gespeichert.

In-Memory Datenbanken versprechen mit einem sogenannten „mixed workload“ auszukommen (Kemper und Neumann 2010), also sowohl mit transaktionalen Daten, als auch mit zeitintensiven analytischen Abfragen. Dadurch wird die Trennung von OLAP und OLTP Systemen hinfällig. Die Zusammenführung ermöglicht es ad-hoc Analysen auf Echtzeitdaten durchzuführen.

Verschiedene Architekturenzenarien sind dabei denkbar. So kann die In-Memory Datenbank direkt unter dem ERP System laufen. Zudem ist auch eine hybride Strategie möglich. Dabei wird für das Reporting auf eine In-Memory Datenbank zurückgegriffen, jedoch ba-

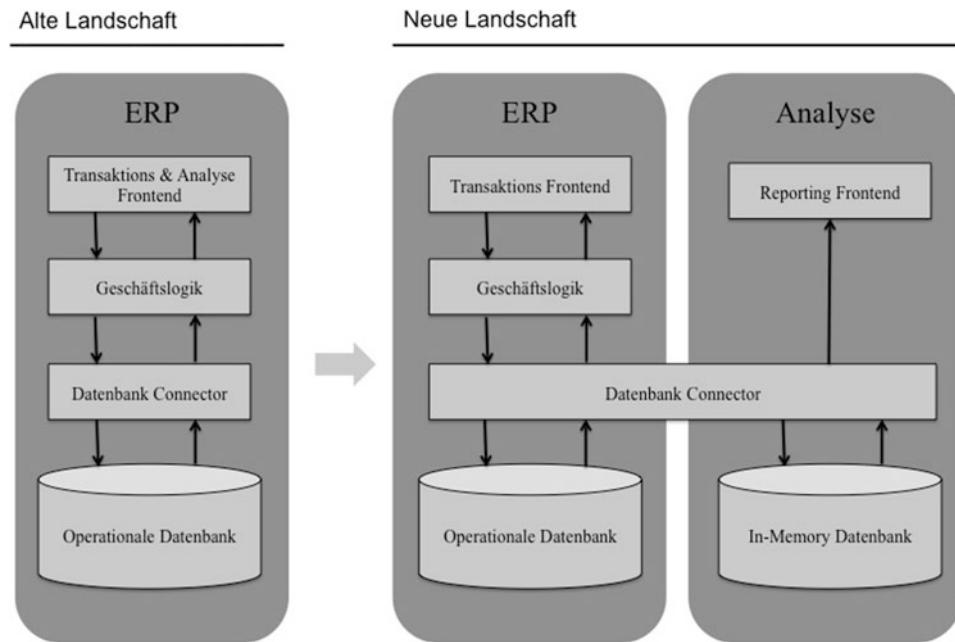


Abb. 10.36 Hybrider Ansatz mit operativen Analysen auf Basis von In-Memory Datenbanken (Quelle: In Anlehnung an Winter et al. 2011)

siert das ERP-System weiterhin auf einer operationalen Datenbank. Dies ist in Abb. 10.36 ersichtlich.

10.5.3 Einsatzgebiete von In-Memory Datenbanken für Real-Time Enterprise

Im Folgenden sollen die Einsatzgebiete der neuen In-Memory Datenbanktechnologie dargestellt werden. Dabei lassen sich fünf wesentliche Anwendungsgebiete darstellen.

Simulationen Unter Simulation versteht man beispielsweise Was-wäre-wenn Szenarien oder Trendvorhersagen. Simulationen basierend auf Echtzeitdaten können die Unternehmensentscheidungen fundierter ausfallen lassen. Ebenso können Ergebnisse aus Planungsläufen direkt in weitere Berechnungen oder den operativen Geschäftsprozesse integriert werden (Loos et al. 2012).

Anwendung findet dies beispielsweise in der Formel 1, wo Echtzeit Sensoranalysen während der Fahrt mit hoher Dateninputgeschwindigkeit zur Steuerung des Fahrerverhaltens und zur Vorbeugung von Motorschäden genutzt werden.

Operatives Reporting Operatives Reporting ermöglicht eine Verzahnung von Datenanalyse und der Steuerung operativer Abläufe.

So können mit Hilfe von Auswertungen von Point of Sales Daten in Echtzeit Kundenprofile mit personalisiertem Einkaufsverhalten erstellt werden und somit die Generierung von Zusatzangeboten, bzw. höherwertigen Angeboten (Cross-selling, Up-selling) für einzelne Kunden ermöglichen.

Analysen Durch komplexe Analysen wird das Verhalten beschrieben, großes Datenmengen ad-hoc nach frei wählbaren Parametern in Echtzeit auszuwerten (Matt 2012). Bisher waren Aggregationen über große Datenmengen nötig, sowie das Laden von Daten über (meist nächtliche) Batchverfahren. Durch die höhere Agilität können Unternehmen somit besser auf Marktveränderungen reagieren. (Plattner und Zeier 2011) beschreiben beispielsweise wie auf Unternehmensdaten während Management Sitzungen in Real-Time zugegriffen werden kann.

Geschäftsprozessoptimierung Besonders für datenzentrierte Geschäftsprozesse erlauben die kürzeren Berechnungszeiten mit In-Memory Datenbanken eine deutliche Erhöhung der Prozessdurchführungsgeschwindigkeit.

Im Marketing können demgemäß feingranulare Segmentierung von Kundenkreisen und Waren helfen, Dienstleistungen nach Bedarf zusammenzustellen (Weber und Urbanski 2012).

Mobilität Die steigende Verbreitung mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablet PCs) ermöglicht die Entwicklung von Applikationen für „real-place“ Analysen, sowie das Sammeln von ort- und zeitsensitiven Daten, die auf einzelne Kunden personalisiert sind, zur dynamischen Steuerung von Kapazitäten (Piller und Hagedorn 2011). Beispielsweise können Stromabnehmer mit Hilfe von Smart Metern ihren Kunden einen passgenauen Tarif anbieten, der durch aggregierte Analyseergebnisse jedes einzelnen Kunden basiert. Auf der anderen Seite können Sie durch die Analyse des Stromverbrauchs der einzelnen Kunden auf den Gesamtbedarf schließen und gegebenenfalls Kraftwerke bei Nicht-Gebrauch runterfahren.

10.5.4 Auswirkungen auf das Informationsmanagement

Die erläuterten Einflüsse haben wesentliche Auswirkungen in den verschiedenen Bereichen des Informationsmanagements.

Informationswirtschaft

Informationswirtschaft bestimmt die Entscheidung über Informationsbedarf und Informationsangebot. Eine der größten Herausforderungen für die Informationswirtschaft ist die

enorme Datenmenge durch Sensordaten, Sozialen Netzwerke etc. Diese Daten müssen in das Datenmanagement integriert werden (Krueger et al. 2010).

Ziel ist es, das richtige Informationsangebot in Echtzeit bereitzustellen (auch auf mobilen Anwendungsgeräten). Diese Informationen sollen flexibel ausgewertet werden, ohne auf vordefinierten Aggregationen, prekonfigurierten KPIs oder periodischen Aktualisierungen zurückgreifen zu müssen.

Diese ad-hoc Berichte erlauben es Berichte nach frei wählbaren Merkmalen aufzustellen, um besser auf Kundenwünsche oder Marktänderungen einzugehen, sowie fundierte Entscheidungen treffen zu können (Azvine et al. 2006).

Durch die sehr große Informationsflut könnte auch die automatisierte Auswertung der Daten durchgeführt werden. So kann in der Flut enormer Datenmengen nach bestimmten Pattern gesucht werden, bei denen eine automatisierte Nachricht an eine vordefinierte Person oder System übergeben wird. Diese Patternidentifikation in großen Datenmengen stellt momentan noch eine Herausforderung dar.

Eines der größten Nachteile ist das Berechtigungskonzept bei ad-hoc Berichten. Es muss sichergestellt werden, dass Informationen nur von berechtigten Personen eingesehen werden können.

Informationssysteme

Daten liegen in vielen verschiedenen Informationssystemen als Insellösungen bereit. Erst die Integration der Daten führt zu einer Gesamtübersicht über das Unternehmen. Dabei gilt es aber nicht nur eine Gesamtübersicht über alle wichtigen Daten zu finden, sondern diese auch in Echtzeit abrufen zu können. Bisher wurden Daten periodisch aus einem OLTP System in ein OLAP System übertragen. Da In-Memory Datenbanken einen „mixed workload“ versprechen, stellt es hierbei eine Möglichkeit der Analyse von Daten in Echtzeit dar.

Ein weiterer Nachteil der Technologien (RFID, In-Memory) ist die notwendige Adaption der Software. Um die vollen Geschwindigkeitsvorteile von In-Memory Datenbanken optimal nutzen zu können, muss die Software paralleles Processing ermöglichen (Plattner 2009). Für die Bearbeitung von RFID Tags müssen neben den Lesegeräten auch Events in der Software getriggert werden. Dies zieht ebenfalls eine Aktualisierung der Software nach sich.

Die schnelleren Berechnungsgeschwindigkeiten der In-Memory Datenbanken führen zu einem Geschwindigkeitsschub bei Informationssystemen (Camargos et al. 2006). Dadurch werden vor allem datenzentrische Geschäftsprozesse deutlich beschleunigt.

Informations- und Kommunikationstechnik

Deutliche Änderung in der Architektur, wie die Aufhebung der Trennung von OLAP und OLTP Systemen können die Komplexität der Informationssystem-Landschaft langfristig verringern. Durch die Konsolidierung verringert sich die Anzahl der Informationssysteme, was zu geringerem Wartungs- und Managementaufwand führt. Dies wiederum induziert

einen geringeren Total Cost of Ownership (Gesamtbetriebskosten) (Kemper und Neumann 2010).

Ein weiterer Vorteil ist die Performancesteigerung durch den schnelleren Zugriff auf den Hauptspeicher der Datenbank. (Kemper und Neumann 2010) und (Plattner und Zeier 2011) schlagen die spaltenbasierte Speicherung von Einträgen in der Datenbank vor. Im Vergleich hierzu basieren relationale Datenbanken auf einer zeilenweisen Speicherung der Daten. Vor allem historisch gewachsene Informationssysteme, die einen großen Teil verschiedener Branchen abdecken, haben viele selten genutzte Spalten in der Datenbank. Eine spaltenbasierte Speicherung hätte zur Folge, dass diese nicht ausgewertet werden müssen.

Ein großer Nachteil der In-Memory Datenbanken lässt sich durch einen erhöhten Back-Up und Recovery Aufwand feststellen, da beim Stromausfall alle Daten aus dem Hauptspeicher gelöscht werden. Deswegen müssen neue Wiederherstellungsstrategien zur Erhaltung der Daten erstellt werden (Li und Eich 1993).

Führungsaufgaben im Informationsmanagement

Entscheidungsprozesse können durch die Analyse und Simulation von Echtzeit Daten verbessert werden und dem Management schnellere Reaktion auf Marktveränderung durch gezielte Auswertungen und Prognosen erlauben (Azvine et al. 2006; Plattner und Zeier 2011).

10.6 Synchronisation der Entwicklungsgeschwindigkeiten

Die letzten Jahrzehnte waren durch eine in ihrem Ausmaß überwältigende Dynamik in der Technikentwicklung gekennzeichnet, die in den 1990er Jahren IT-Kapazitäten schuf, welche in den 1970er Jahren kaum vorstellbar waren und deshalb damals oft in den Bereich der Utopie verwiesen wurden. Im Gegensatz dazu sind die Entwicklungsgeschwindigkeiten des individuellen, aber auch des organisatorischen Lernens keineswegs mit den Entwicklungsgeschwindigkeiten der IKT synchron: Als Beispiel möge man sich verdeutlichen, dass sich in der Spanne einer Menschengeneration von ca. 30 Jahren unzählige, technische Innovationszyklen abspielen können und dass die Diskussion um einen Wertewandel in der Gesellschaft ähnlich lange Zeiträume umfasst.

Auf ein Unternehmen bezogen gilt die *Unternehmensstrategie* als langjähriges Fixum mit einem Planungszeitraum von durchaus bis zu 20 Jahren, auch wenn die dynamischen Marktentwicklungen in neuerer Zeit oft wesentlich kürzere Strategiezyklen notwendig machen. Die Organisationsstruktur eines Unternehmens ist meist ebenfalls längerfristig angelegt, so dass Restrukturierungsaktivitäten je nach Größe des Unternehmens oftmals frühestens nach fünf Jahren zu konstatieren sind. Länger ist der Zeitraum für IS-Anwendungen anzusetzen, in denen Applikationen häufig bis zu 15 Jahre im Einsatz sind, bevor eine neue Generation folgt. All diese Zeiträume stehen in scharfem Kontrast zu der Entwicklungsgeschwindigkeit von IKT.

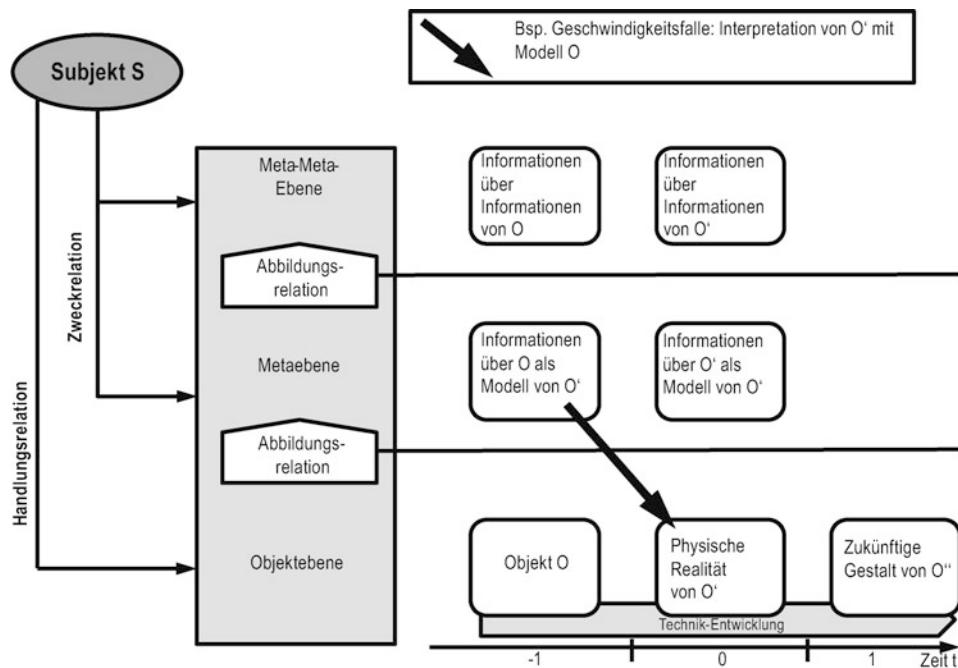


Abb. 10.37 Information auf der Meta-Ebene und der Meta-Meta-Ebene (Quelle: Eigene Darstellung)

Besonders deutlich wird für das IM die Aufgabe der Abstimmung der unterschiedlichen Veränderungsgeschwindigkeiten, wenn die typischen Zeithorizonte für IM-Aufgaben betrachtet werden: Informationswirtschaftliche Aufgaben, insbesondere zum Informationsbedarf, ändern sich aufgabenbezogen kaum oder höchstens dann, wenn eine turbulente Wettbewerbsumwelt für die Teilaufgaben dauernd andere Informationen erfordern. Die personenspezifische Informationsnachfrage dagegen verändert sich mit den Mitarbeitergenerationen, denn die Informationsverwendung hängt beispielsweise von der Ausbildung der Mitarbeiter und nicht nur von der Verfügbarkeit von Informationen ab.

Insgesamt folgt daraus, dass sich die Entwicklungsgeschwindigkeiten einzelner Elemente des IM zum Teil drastisch unterscheiden und ein Konzept zur Bewältigung dieser Unterschiede gefordert ist. Dabei sind insbesondere die Folgen der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit der IKT im Verhältnis zu der Adoptionsgeschwindigkeit der Mitarbeiter zu berücksichtigen. Als theoretische Alternativen ergeben sich die Entkoppelung dieser Elemente und/oder die Anpassung der unterschiedlichen Geschwindigkeiten aneinander. Es stellt sich die Fragen ob, die Entwicklungsgeschwindigkeiten von IKT, IS und Informationswirtschaft entkoppelbar sind. Wäre dies der Fall, so wäre eine Anpassung der Geschwindigkeiten unnötig. Die Antwort lautet aus verschiedenen Gründen *Nein*. So ergibt sich die untrennbare Zusammengehörigkeit von Information und Technik allein schon

aus der Dualität der Information, der Tatsache, dass Information neben dem Modellcharakter auch physische Eigenheiten aufweist.

Am Beispiel der Geschwindigkeitsfalle im Modell der Informationsverarbeitung werden die Folgen einer Änderung der IKT und die Art der Informationen über IKT deutlich. Wie aus Abb. 10.37 ersichtlich, werden Entscheidungen über Objekte (Handlungsrelation) auf Basis des Modells (Zweckrelation) getroffen. Das Meta-Modell und Meta-Meta-Modell repräsentieren dabei die Merkmale und Implikationen der physischen Realität eines Zeitpunktes (Abbildungsrelation). Eine adäquate Entscheidungsgrundlage ist nur dann gegeben, wenn auf der Modellebene eine Synchronisierung von Technikentwicklung und Modellentwicklung stattgefunden hat. So kann im Zeitpunkt $t=0$ bei der Synchronisierung von physischer Realität und Modellbildung eine angemessene Entscheidung auf Basis der Information über das Objekt getroffen werden. Eine Entkopplung der Entwicklungsgeschwindigkeit der Ebenen führt dagegen zu einer nicht zutreffenden Entscheidungsgrundlage. Anhand der Entwicklung der Festplatten kann diese Geschwindigkeitsfalle beispielhaft dargestellt werden. So wurde Mitte der 1990er Jahre dem Konzept des Net-Computers, ein Rechner, der mit geringen Ressourcen und ohne eigene Festplatte zentrale Anwendungsdienste über das lokale Netz bezieht, ein sehr großes Entwicklungspotenzial vorhergesagt. Beurteilt man die Prognose auf Basis des Modells der Meta-Ebene zum Zeitpunkt -1 , so ist sie als richtig einzuschätzen. Arbeitsplatzrechner insbesondere mit großen Festplatten für neue Anwendungen waren zu diesem Zeitpunkt sehr teuer. Berücksichtigt man zum Zeitpunkt $t=0$ jedoch den bereits stattgefundenen Technologie-sprung in der Speichertechnik, der immer größere Speichermengen zu günstigeren Preisen verfügbar macht, so werden die Vorteile des Net-Computers, nämlich der günstige Preis dieser Thin-Clients, durch einen Preisverfall bei den klassischen PCs, den Fat-Clients, aufgezehrt und möglicherweise überkompensiert. Eine ungenügende Anpassung der Entwicklungsgeschwindigkeit zwischen Modell und Objekt kann so zu schwerwiegenden Fehlentscheidungen auf Basis eines nicht angemessenen Modells bei Investitionen oder strategischen Fragen führen. Diese Gefahr besteht besonders bei Technologiesprüngen.

Ein anderes Argument gegen die Entkopplung findet sich in der zunehmenden Bedeutung der Modellierung in der IT, wie sie sich in der Verbreitung von Unternehmensmodellen und IS-Architekturen manifestiert. Modellierung löst jedoch das Synchronisierungsproblem nicht, da die Modellentwicklungsgeschwindigkeit langsamer ist als die Technikentwicklung, denn sie beruht auf der individuellen Lernfähigkeit der beteiligten Menschen. Beispielsweise wird die Technik der Objektorientierung zur Erläuterung herangezogen. Die Technikentwicklung hat die Objektorientierung mit objektorientierter Modellierung, objektorientierten Datenbanken usw. hervorgebracht. Während die Technik einen Reifegrad erreicht hat, hat sich die Objektorientierung in den Denkstrukturen vieler Menschen noch nicht durchgesetzt. Der Fortschritt auf der Ebene der Technikentwicklung, der Objektebene ist dem Fortschritt auf der Modellebene weit voraus. Eine Entkopplung der Entwicklungen voneinander ist nicht möglich.

Damit ergibt sich zwingend die Notwendigkeit einer Anpassung durch Veränderung der Geschwindigkeiten der einzelnen Elemente des IM, was die Förderung von Langsamkeit

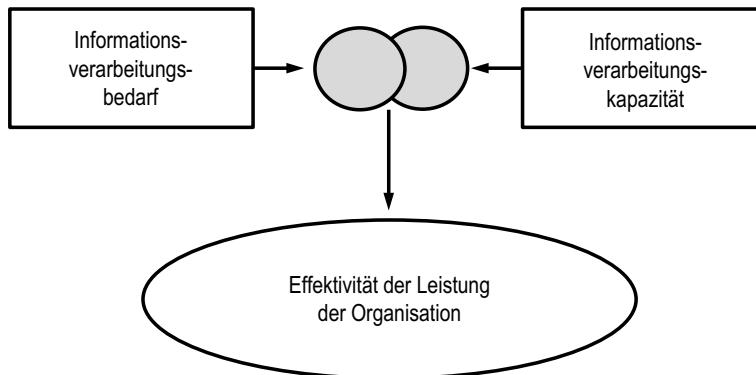


Abb. 10.38 Informationsverarbeitungs-Fit zwischen Unternehmen und Umwelt (Quelle: Eigene Darstellung)

für die bisher schnellen Elemente oder von Schnelligkeit für die bisher langsamen Elemente beinhaltet. Da es eher unwahrscheinlich ist, die Lerngeschwindigkeit der Mitarbeiter an die Änderungsgeschwindigkeit der IKT anzupassen, gilt es, die negativen Auswirkungen schneller Technikentwicklungen zu verhindern. In dieser Hinsicht ist der derzeitige Trend in der Unternehmensstrategie, das Unternehmen auf wenige Kernkompetenzen auszurichten und diese trotz technologischer Dynamik und Änderungen langfristig im Wettbewerb zu positionieren, als deutlicher Versuch der Verlangsamung und der Anpassung der Strategieentwicklung an die menschliche Lerngeschwindigkeit zu interpretieren.

Gleichzeitig ist eine Parallelität der Reaktion festzustellen, d. h. eine Annäherung der Geschwindigkeiten wird sowohl von Seiten der Technik (Verlangsamung) als auch der Mitarbeiter (Beschleunigung) angegangen. Komplementär lassen sich für diese Tendenz drei Erklärungsrichtungen ausmachen: Die Erhöhung der Flexibilität durch IKT im Sinne des Informationsverarbeitungsansatzes, die variable Gestaltung des IM in Abhängigkeit von der Umweltwahrnehmung auf Basis des Interpretationsansatzes und die gegenseitige Beeinflussung von IKT und Mensch aus der Perspektive der Strukturationstheorie.

Im Informationsverarbeitungsansatz nach Galbraith (1973) wird ein Unternehmen im Wesentlichen als Institution verstanden, in der Information gesammelt, transformiert, gespeichert und übertragen wird. Dieser Fit zwischen IT-Bedarf und -Kapazität, der in Abb. 10.38 schematisch dargestellt ist, wurde bereits in den 1970er und 1980er Jahren angestrebt (Galbraith 1973) und bezieht sich allgemein auf die Individuen und Gruppen innerhalb von Organisationen.

Obwohl der IT-Ansatz damit nicht auf die IT im technischen Sinne ausgerichtet ist, betont Egelhoff (1991) die Erhöhung der IT-Kapazität zur Unterstützung von Individuen in Organisationen durch den Einsatz von IKT. In diesem Sinne wird gefordert, die Entwicklungsgeschwindigkeit der Technik zu akzeptieren, um die Flexibilität und die Lernkapazität der Mitarbeiter zu erhöhen. Aus der Eigenschaft von Information, Modell

Tab. 10.4 Typen von Organisationen im Interpretationsansatz (Quelle: In Anlehnung an Daft 1984, S. 291)

		Eindringen in die Umgebung	
		passiv	aktiv
Auffassung der Umgebung	analysierbar	conditioned viewing „benevolent environment“	discovering „correct answer“
	nicht analysierbar	undirected viewing „soft information only“	enacting „construct the environment“

zu sein, ergibt sich, dass Information der Interpretation durch den Menschen unterliegt. Im Interpretationsansatz fassen Daft und Weick (1984) Organisationen als Interpretationssysteme auf, innerhalb derer ein Prozess mit den Stufen Datensammlung, Interpretation und Handeln stattfindet. Durch die sich an die Datensammlung anschließende Interpretation ist jede Information subjektiv zu verstehen, so dass im Extremfall auch die Grenzen zwischen intern und extern verschwimmen und die Organisation durch die Betrachtungsweise der Handelnden definiert wird. Wie in Tab. 10.4 dargestellt, lassen sich mit Hilfe der Dimensionen analysierbare versus nicht analysierbare Umgebung und aktives versus passives Eindringen in die Umgebung vier Organisationstypen herauskristallisieren.

Wird eine analysierbare Umgebung passiv angegangen und die gegebene Datenbasis als ausreichend angesehen, spricht man von *conditioned viewing*, bei dem die historisch gewachsenen Datenauswertungsverfahren das Handeln der Organisation prägen. Bei der *undirected viewing*-Organisation herrscht die Auffassung einer nicht analysierbaren Umgebung vor, was *weiche* Daten und Auswertungsverfahren wie persönliche Interaktionen und subjektive Meinungen in den Vordergrund stellt, aber zu einem ebenfalls passiven Umgang mit der Umgebung führt. Die *discovering*-Organisation hingegen analysiert die Umgebung aktiv, so dass alle bekannten oder noch nicht bekannten Faktoren der als analysierbar angesehenen Umgebung einem ständigen Scanning unterliegen. *Enacting* schließlich bezeichnet eine proaktiv interpretierende Organisationsform, die bestehende Regeln auch außer Acht lässt oder bewusst bricht, um die nicht analysierbare Umgebung anzugehen, und sich damit ihre Umgebung selbst inszeniert.

Aus diesem Ansatz heraus lässt sich gesteigerte Varietät und Gestaltungsorientierung im IM fordern, so dass die Aufgaben des IM nicht immer als gegeben angesehen werden müssen, sondern sich an die Auffassung der Umgebung anpassen. Deutlich wird in diesem Ansatz die Orientierung am Zeithorizont, denn Analysierbarkeit und Gestaltbarkeit der Umgebung sind auf längere Sicht eher gegeben. Damit bestimmt die IT-Kapazität der Individuen und deren Entwicklung die Geschwindigkeit der Techniknutzung (Krcmar 1991).

Der Gedanke, dass die Entkopplung der Elemente des IM mit ihren unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten nicht möglich ist, wird von der Strukturationstheorie aufgegriffen und in einen ganzheitlichen Technik-Institutionen-Ansatz überführt, in dem Technik einerseits als Ergebnis menschlichen Handelns – im Gegensatz zu Natur-

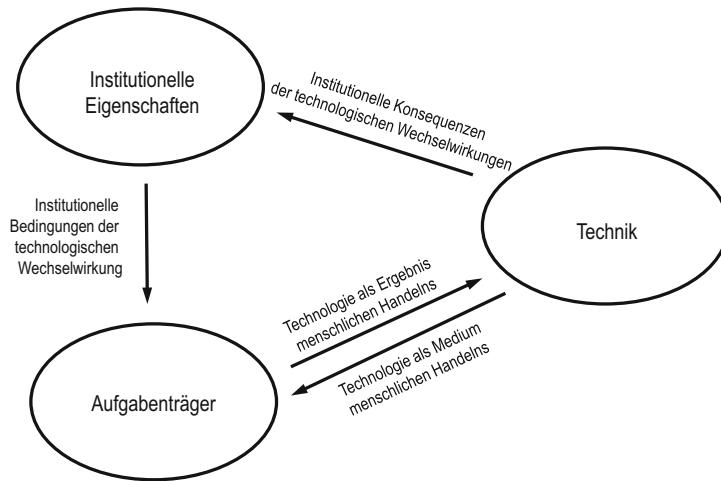


Abb. 10.39 Strukturationsmodell der Technikentwicklung (Quelle: In Anlehnung an Orlitzkowski 1990, S. 41)

phänomenen – begriffen wird, andererseits aber auch das Medium darstellt, mit dem das Ergebnis geschaffen wird (Orlitzkowski 1990, S. 41).

Im Gegensatz zum die Diskussion lange Zeit beherrschenden technologischen Imperativ mit seinem unidirektionalen Einfluss auf bestehende Organisationsstrukturen und -prozesse wird in der Strukturationstheorie das dynamische interaktive Zusammenspiel zwischen den Elementen Technik, institutionelle Struktur und menschliche Aufgabenträger in den Mittelpunkt gestellt. In Abb. 10.39 wird ersichtlich, dass Stand und Entwicklung technologischer Möglichkeiten Rahmenbedingungen sowohl für organisatorische Institutionen als auch für menschliche Individuen als Träger von Aufgaben innerhalb dieser Institutionen setzen. Der Mensch selbst aber ist ursächlich verantwortlich für die Weiterentwicklung von Technik und nimmt damit auf die ihm Rahmenbedingungen setzende Technikentwicklung Einfluss.

Zusammenfassend ergibt sich die Aneignung von Technik durch die in der Organisation tätigen Individuen als der zentrale Prozess in der längerfristigen Betrachtung des IM, der die Entwicklungsgeschwindigkeit und damit die zeitliche Struktur des IM steuert. Aus einer globalen Perspektive heraus kann dieser Prozess auf zweierlei Arten interpretiert werden, wenn man den Einsatz neuer IKT entweder als neutrale Ressource oder als Mittel zur Änderung etablierter Regeln durch innovative Nutzung betrachtet. Bei einer reinen Ressourcenbetrachtung ergeben sich keine Probleme aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Technikentwicklung und menschlicher Lernfähigkeit, denn die Nutzung von Innovationen in schneller Folge führt *nur* zu schnellerer, effizienterer und kostengünstigerer Informationshandhabung, z. B. durch neue Prozessoren mit höherer Verarbeitungsgeschwindigkeit. Anders sieht es jedoch bei Technologiebrüchen aus, wenn ein neues Nutzungsparadigma eingeführt wird, wie z. B. bei dem Wechsel von

textbasierter Bildschirmverarbeitung zu graphischen Nutzeroberflächen. Andere Beispiele von neuen Nutzungsparadigmen waren die Einführung von Online-IT nach Jahren der Batch-Tradition oder die Nutzung multimedialer Datenbestände. In diesen Fällen bestimmt die Aneignungsgeschwindigkeit der Nutzer die Weiterentwicklung und soziale Phänomene, wie die Altersstruktur der Beschäftigten (der Generationenwechsel), werden relevant. Change Management kann hierbei helfen, die technologischen Neuerungen in das Unternehmen einzuführen sowie deren Akzeptanz bei den Mitarbeitern zu erhöhen. Zudem bringt die hohe Entwicklungsgeschwindigkeit der IKT auch neue Anforderungen für den CIO des Unternehmens. Dieser muss im Sinne der *ambidextrous leadership* sowohl den Betrieb der bestehenden IKT aufrecht erhalten als auch neue Innovationen vorantreiben.

Es ist ersichtlich, dass den aus den unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten resultierenden Problemen für das IM durch die Differenzierung in Nutzungs- und Resourcenparadigma in geeigneter Weise begegnet werden kann. Das Nutzungsparadigma entspricht dem Technologiebruch-Ansatz mit einer radikalen Änderung etablierter Regeln für die Betroffenen. Hier lässt sich schlussfolgern, dass ein solcher Bruch nicht zu oft stattfinden sollte, um eine erfolgreiche Durchsetzung nicht zu gefährden. Als Faustregel heißt das für Unternehmen je Generation nur einmal, also etwa alle 15 Jahre, etwas zu ersetzen, was dann aufgrund der gesamten Aneignungskosten in dieser Form für die nächsten 15 Jahre nutzbar bleiben sollte.

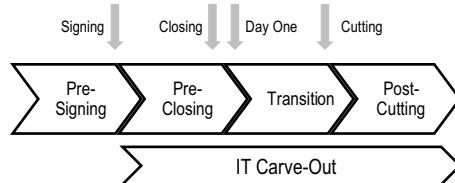
10.7 Unternehmensdesinvestition und Carve-Out

Der Begriff *Carve-Out* stammt aus dem englischen „to carve“: herausschneiden, herauschnitzen. Ein Carve-Out beschäftigt sich demzufolge mit dem Herausschneiden bzw. -lösen von Unternehmensteilen. Nach Broyd und Storch (2006) umfasst der Carve-Out die Abtrennung von strategisch wenig relevanten, integrierten Anlagegegenständen (z. B. eine Abteilung) in eine neue Geschäftseinheit. Durch Zuführung von Kapital kann diese Geschäftseinheit eigenständig am Markt agieren, oder von einem strategischen Käuferunternehmen akquiriert und integriert werden. Die Abtrennung strategisch nicht relevanter Unternehmensteile ermöglichen es einem Unternehmen, sich stärker auf seine Kernkompetenzen zu fokussieren und gleichzeitig finanzielle Mittel für neue Investments freizusetzen (Decker und Mellewigt 2007).

Carve-Outs grenzen sich von Unternehmensübernahmen und Fusion (Mergers and Acquisitions (M&A)) insbesondere durch den Fokus auf die Entflechtung von Unternehmen ab. Im Gegensatz dazu beziehen sich M&As auf die Fusion oder Übernahme ganzer Unternehmen bzw. in sich geschlossener Unternehmensteile und der damit einhergehenden Integration in das Käuferunternehmen (Böhm et al. 2011).

IT Carve-Outs sind ein zentraler Aspekt des gesamten Carve-Outs. Sie befassen sich insbesondere mit der Trennung der Informations- und Kommunikationssysteme sowie aller damit verbundenen Daten und Prozesse. Abhängig von der Fortführungsstrategie muss

Abb. 10.40 Die Phasen des IT-Carve-Out-Prozesses (Quelle: In Anlehnung an Leimeister et al. 2008b; Fähling et al. 2009)



das Carve-Out Objekt und dessen Informationssystem eigenständig funktionieren, bzw. sich in die IT Landschaft des Käuferunternehmens integrieren.

IT Carve-Outs sind aufgrund der häufig anzutreffenden engen Verflechtungen der verschiedenen Unternehmensteile im IT-Bereich sehr komplexe Unterfangen und gelten damit als einer der schwierigsten Teile des gesamten Carve-Outs. Die mit der Desintegration von IT in Zusammenhang stehenden Kosten werden oft stark unterschätzt (Böhm et al. 2010c). Im Fall Roche sollen die Kosten im Bereich der IT für die Abspaltung der Vitaminsparte um den Faktor 20 unterschätzt worden sein (Applegate et al. 2007).

Abbildung 10.40 zeigt die vier Phasen des Carve-Out Prozesses, in Anlehnung an den M&A-Prozess (vgl. Behrens 2006). Die *Pre-Signing*-Phase deckt alle Aspekte ab, die während der Verhandlung und des Vertragsabschlusses relevant sind. Hierbei ist es wichtig, dass der Vertrag sowohl die Rechte als auch die Pflichten beider Vertragsparteien regelt. Auch die Zeitpunkte für die Projekt-Meilensteine werden üblicherweise in dieser Phase vereinbart. Während der *Pre-Closing*-Phase werden alle Vorbereitungen für den Transfer des Carve-Out-Objekts getroffen. Mit Abschluss dieser Phase (Meilenstein *Closing*) geht die Verantwortlichkeit für das Carve-Out-Objekt vom Verkäufer auf den Käufer über. Falls dies nicht bereits in der vorausgehenden Phase geschehen ist, wird eine Projektorganisation mit Vertretern aller beteiligten Unternehmensbereiche eingeführt.

Der erste Tag nach Abschluss wird häufig als *Day One* bezeichnet. Zu diesem Zeitpunkt ist das Carve-Out-Objekt eine unabhängige, eigenständig überlebensfähige Geschäftseinheit, die der Käufer nach seinen Bedürfnissen konfigurieren kann. Die abschließende Trennung des Carve-Out-Objekts vom Mutterunternehmen hinsichtlich Prozessen, Anwendungen, Daten usw. findet während der *Transition* Phase, zwischen den Meilensteinen *Closing* und *Cutting* statt. Mit Erreichen des Meilensteins *Cutting* sind alle Teilprojekte, mit Ausnahme des Teilprojekts *IT* abgeschlossen. Während der *Post-Cutting* Phase erhält der Käufer gewöhnlich weiterhin Zugriff auf die IT-Systeme im Netzwerk des Verkäufers, um so beispielsweise historische Daten einsehen oder Systemausfälle während der IT-Integration überbrücken zu können. Die Zugriffskontrolle erfolgt dabei über sogenannte Transition Service Agreements (TSA).

Da die Geschäftsprozesse der meisten Unternehmen erfolgskritisch von einem reibungslosen Funktionieren der Informationssysteme abhängen, spielt die IT eine wichtige Rolle im Carve-Out-Prozess. Dies ist auch der Grund, weshalb der IT in der Regel ein eigenes Teilprojekt gewidmet wird. Dieses Teilprojekt ist dafür verantwortlich, die IS (Anwendungen und Prozesse) sowie die IKT des Carve-Out-Objekts zu entkoppeln und

dabei auch den geregelten Betrieb der IS/IKT bei den verbleibenden Geschäftseinheiten sicherzustellen (Leimeister et al. 2012). Eine besondere Herausforderung stellen hierbei insbesondere die Abhängigkeiten der verschiedenen Informationssysteme, die sich häufig überschneidenden Geschäftsprozesse sowie eine mangelnde Corporate-IT-Governance dar (Böhm et al. 2010c).

Leimeister et al. (2008b) identifizierten zehn Erfolgsfaktoren für das Management von IT-Carve-Outs:

1. Die *Kommunikation* im Sinne einer angemessenen und regelmäßigen Informationsversorgung aller Betroffenen stellt den wichtigsten Erfolgsfaktor dar.
2. Eine *frühe Einbeziehung der IT in die Vertragsverhandlungen* soll sicherstellen, dass die IT angemessen im vertraglichen Rahmen berücksichtigt ist, da sie bis zu 50 % der Kosten des Carve-Outs verursacht.
3. Eine *IT-Due-Diligence* vor Beginn der Vertragsverhandlungen hilft den Wert der Informationssysteme zu ermitteln und sowohl den Aufwand als auch den Wert angemessen zu berücksichtigen.
4. Die *Anerkennung des IT-Carve-Outs als eigenständiges Projekt* ermöglicht eine bessere Ressourcenallokation. Somit können benötigte Mitarbeiter von ihren Routineätigkeiten abgezogen und für das Projekt gewonnen werden.
5. Ein konsequentes *Projektmanagement*, zu dem insbesondere auch das disziplinierte Verfolgen von Meilensteinen und Aktivitäten gehört stellt eine effiziente Projektabwicklung sicher. Dies ist insbesondere aufgrund der häufig gegebenen zeitlichen Beschränkungen von Carve-Outs wichtig.
6. Durch die *Inanspruchnahme externer Beratung* kann fehlendes, aber für den Erfolg notwendiges Expertenwissen gewonnen werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn nicht genügend Zeit zur Verfügung steht, dieses Wissen aufzubauen.
7. Durch die *Abstimmung der Anforderungen von Käufer und Verkäufer* lassen sich redundante Arbeiten sowie Probleme mit der IT-Bereitstellung oder der IT-Governance vermeiden.
8. *Kurze Eskalationswege* ermöglichen schnelle Entscheidungen, was insbesondere im Umfeld des erhöhten Zeitdrucks bei Carve-Out-Projekten erfolgskritisch ist.
9. Eine frühe *organisatorische Trennung von Mutterfirma und Carve-Out-Objekt* vermeidet Interessenskonflikte und stellt somit eine Trennung der Belange sicher.
10. Als Ausprägung des Punktes *Kommunikation* ist insbesondere die *Berücksichtigung regionaler Aspekte bei internationalen Carve-Out-Projekten* wichtig. Hierdurch wird sichergestellt, dass das zentrale Projektmanagement die Anforderungen von Regionalgesellschaften angemessen berücksichtigt.

Literatur

- Aarts, E. (2003). Technological Issues in Ambient Intelligence. In E. Aarts, & S. Marzano (Hrsg.), *The new everyday, Views on Ambient Intelligence* (S. 12–17). Rotterdam: 010 Publishers.
- Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136.
- Applegate, L. M., Holsapple, C. W., Kalakota, R., Radermacher, F. J., & Whinston, A. B. (1996). Electronic Commerce: building blocks of new business opportunity. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 6(1), 1–10.
- Applegate, L. M., Watson, E., & Vatz, M. (2007). *Royal DSM NV: Information technology enabling business transformation*. Boston: Harvard Business School.
- Ark, W. S., & Selker, T. (1999). A Look at Human Interaction with Pervasive Computers. *IBM Systems Journal*, 38(4), 504–508.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R. H., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D. A., Rabkin, A., Stoica, I., & Zaharia, M. (2009). *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. Berkeley: EECS Department, University of California.
- Axelrod, R. M. (1984). *The evolution of cooperation*. New York, NY: Basic Books.
- Azvine, B., Cui, Z., Nauck, D. D., & Majeed, B. (2006). *Real Time Business Intelligence for the Adaptive Enterprise*. Proceedings of the The 8th IEEE International Conference on E-Commerce Technology and The 3rd IEEE International Conference on Enterprise Computing, E-Commerce, and E-Service. San Francisco, CA: IEEE Computer Society.
- Bach, V. (2000). Business Knowledge Management: Wertschöpfung durch Wissensportale. In V. Bach, & H. Österle et al. (Hrsg.) *Business Knowledge Management in der Praxis* (S. 51–119). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bächle, M. (2006). Social software. *Informatik-Spektrum*, 29(2), 121–124.
- Barrett, S., & Konsynski, B. (1982). Inter-Organization Information Sharing Systems. *MIS Quarterly*, 6(4), 93–105.
- Barros, A., & Dumas, M. (2006). The rise of web service ecosystems. *IT Professional*, 8(5), 31–37.
- Behrens, D. (2006). Organisation von M&A im Konzern-Bereich – ein Kompromiss? In F. Borowicz, & K. Mittermair (Hrsg.), *Strategisches Management von Mergers & Acquisitions: State of the Art in Deutschland und Österreich*. Wiesbaden: Gabler.
- Bellmann, M., Krcmar, H., & Sommerlatte, T. (Hrsg.). (2002). *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposium.
- Benbya, H., Passante, G., & Aissa Belbaly, N. (2004). Corporate portal: a tool for knowledge management synchronization. *International Journal of Information Management*, 24(3), 201–220.
- Bichler, M. (2001). *The Future of eMarkets: Multi-Dimensional Market Mechanisms*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bilandzic, M., Filonik, D., Gross, M., Hackel, A., Mangesius, H., & Krcmar, H. (2009). A Mobile Application to Support Phatic Communication in the Hybrid Space. *Konferenzbeitrag ITNG '09*. Sixth International Conference on Information Technology: New Generations. (S. 1517–1521), Las Vegas, Nevada, US.
- BITKOM (2008). „Eingebettete Systeme“ – die Hidden Champions der Industrie. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.

- BITKOM (2010). „*Eingebettete Systeme*“ – Ein strategisches Wachstumsfeld für Deutschland. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Black, J. T. (2007). Design Rules for Implementing the Toyota Production System. *International Journal of Production Research*, 45(16), 3639–3664.
- Bode, J., & Zelewski, S. (1992). Die Produktion von Dienstleistungen: Ansätze zu einer Produktionswirtschaftslehre der Dienstleistungsunternehmen. *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, 44(6), 593–607.
- Böhm, M., Henningsson, S., Leimeister, J. M., Yetton, P., & Krcmar, H. (2011). *A Dual View on IT Challenges in Corporate Divestments and Acquisitions*. Konferenzbeitrag Thirty Second International Conference on Information Systems. Shanghai, China.
- Böhm, M., Leimeister, S., Riedl, C., & Krcmar, H. (2009). Cloud Computing: Outsourcing 2.0 oder ein neues Geschäftsmodell zur Bereitstellung von IT-Ressourcen. *Information Management & Consulting*, 24(2), 6–14.
- Böhm, M., Herzog, A., Riedl, C., Leimeister, S., & Krcmar, H. (2010a). Cloud Computing als Treiber der IT-Industrialisierung? Ein Vergleich mit der Automobilbranche. *Information Management & Consulting*, 25, 46–54.
- Böhm, M., Koleva, G., Leimeister, S., Riedl, C., & Krcmar, H. (2010b). *Towards a Generic Value Network for Cloud Computing*. Konferenzbeitrag 7th International Workshop on the Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services (GECON). (S. 129–140), Ischia, Italien.
- Böhm, M., Nominacher, B., Fähling, J., Leimeister, J. M., Yetton, P., & Krcmar, H. (2010c). *IT Challenges in M&A Transactions – The IT Carve-Out View on Divestments*. Konferenzbeitrag 31st International Conference on Information Systems (ICIS), St. Louis, MO, US.
- Böhmann, T. (2004b). *Modularisierung von IT-Dienstleistungen – Eine Methode für das Service Engineering*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Böhmann, T. (2008). *Coordination requirements and information logistics for hybrid value creation*. Habilitationsschrift, Technische Universität München.
- Böhmann, T., & Krcmar, H. (2002). Werkzeuge für das Wissensmanagement. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposium.
- Böhmann, T., Langer, P., & Schermann, M. (2008). Systematische Überführung von kundenspezifischen IT-Lösungen in integrierte Produkt-Dienstleistungsbausteine mit der SCORE-Methode. *Wirtschaftsinformatik*, 50(3), 196–207.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities of Practice: Towards a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2(1), 40–57.
- Broyd, R., & Storch, B. (2006). Carve to measure. In B. W. Wirtz (Hrsg.), *Handbuch Mergers & Acquisitions Management* (S. 1223–1237). Wiesbaden: Gabler.
- Bullinger, H.-J. (1994). *Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele*. Stuttgart: Teubner.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2006). *Pervasive Computing: Entwicklungen und Auswirkungen*. Ingelheim: Secumedia: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Burkhardt, J., Henn, H., Heppner, S., Rindtorff, K., & Schäck, T. (2001). *Pervasive Computing*. München: Addison-Wesley.
- Burr, W. (2001). *Service Engineering bei technischen Dienstleistungen: eine ökonomische Analyse der Modularisierung, Leistungstiefengestaltung und Systembündelung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

- Buxmann, P., von Ahsen, A., Díaz, L. M., & Wolf, K. (2004). Usage and evaluation of Supply Chain Management Software – results of an empirical study in the European automotive industry. *Information Systems Journal*, 14(3), 295–309.
- Buxmann, P., Hess, T., & Lehmann, S. (2008). Software as a Service. *Wirtschaftsinformatik*, 50(6), 500–503.
- Cachon, G. P., & Netessine, S. (2004). Game Theory in Supply Chain Analysis. In D. Simchi-Levi, D. Wu, & M. Shen (Hrsg.), *Handbook of quantitative supply chain analysis: modeling in the e-business era* (S. 13–59). Boston: Kluwer.
- Camargos, L., Pedone, F., & Schmidt, R. (2006). *A Primary-Backup Protocol for In-Memory Database Replication*. Proceedings of the Fifth IEEE International Symposium on Network Computing and Applications. (S. 204–211). Cambridge, MA, USA: IEEE Computer Society.
- Carr, N. G. (2005). The End of Corporate Computing. *MIT Sloan Management Review*, 46(3), 67–73.
- Carstensen, K.-U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., & Klabunde, R. (2004). *Computerlinguistik und Sprachtechnologie: Eine Einführung* (2. Aufl.). Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). *Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*. Konferenzbeitrag Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences. (S. 659–669), Manoa, Hawaii, USA.
- Chesbrough, H. W. (2003). The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 34–41.
- Corsten, D. (2000). Gestaltungsprinzipien des Supply Chain Managements. *IO Management*, (4), 36–41.
- Cukic, B., Mladenovski, M., Desovski, D., & Yerramalla, S. (2005). *Real-Time Data Fusion Technique for Validation of an Autonomous System*. Konferenzbeitrag Proceedings of the 10th IEEE International Workshop on Object-Oriented Real-Time Dependable Systems. (S. 121–128), Sedona, Arizona, USA.
- Daft, R. L., & Weick, K. E. (1984). Toward a Model of Organizations as Interpretations Systems. *Academy of Management Review*, 9(2), 284–295.
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organization Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- Davenport, T., & Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Davis, G. B. (2002). Anytime/anyplace computing and the future of knowledge work. *Communications of the ACM*, 45(12), 67–73.
- Decker, C., & Mellewigt, T. (2007). Thirty years after Michael E. Porter: What do we know about business exit. *Academy of Management Perspectives*, 21, 41–55.
- Dey, A. K., Abowd, G. D., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., & Steggles, P. (1999). *Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness*. Konferenzbeitrag Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing. (S. 304–307). Karlsruhe, Germany: Springer-Verlag.
- Drakos, N., Mann, J., Cain, M. W., Andrews, W., Knox, R. E., Valdes, R., Rozwell, C., Bradley, A., Maoz, M., Otter, T., Harris, K., McGuire, M., Bell, T., Basso, M., Prentice, B., Smith, D. M., Fenn, J., Prentice, S., Sarner, A., Dunne, M., & Harris, M. (2008). *Hype Cycle for Social Software, 2008*. Stamford, USA: Gartner.

- Drobik, A., Raskino, M., Flint, D., Austin, T., MacDonald, N., & McGee, K. (2002). *The Gartner Definition of Real-Time Enterprise*. Stamford: Gartner.
- Egelhoff, W. G. (1991). Information-Processing Theory and the Multinational Enterprise. *Journal of International Business Strategy*, 22(3), 341–368.
- Eistert, T. (1995). *EDI Adoption and Diffusion in the Political Economies of the Automotive and Retail Industries – An International Comparative Analysis*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Elemica (2004). *Elemica Supply Chain Solution Overview*. www.elemica.com. Zugegriffen: 28.05.2004.
- Eppler, M. J., Seifried, P. M., & Röpnack, A. (1999). *Improving knowledge intensive processes through an enterprise knowledge medium*. Konferenzbeitrag Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR conference on Computer personnel research. (S. 222–230), New Orleans, Louisiana, United States.
- Eriksson, P. E. (2010). Improving Construction Supply Chain Collaboration and Performance: A Lean Construction Pilot Project. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(5), 394–403.
- Erl, T. (2005). *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design*. Boston: Prentice Hall PTR.
- Erlach, K. (2010). *Wertstromdesign. Der Weg zur schlanken Fabrik* (2. Aufl.). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer-Verlag.
- Everett, C. (2009). Cloud computing – A question of trust. *Computer Fraud & Security*, 6, 5–7.
- Fähling, J., Leimeister, J. M., Yetton, P. W., & Krcmar, H. (2009). *Managing an IT carve-out at a multi-national enterprise: A teaching case*. Konferenzbeitrag Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems (ECIS). (S. 2882–2889), Verona, Italy.
- Fano, A., & Gershman, A. (2002). The Future of Business Services in the Age of Ubiquitous Computing. *Communications of the ACM*, 45(12), 83–87.
- Festo (2009). *Prozessorientiertes Wissensmanagement bei Festo*. internes Whitepaper. Esslingen: Festo AG.
- Fleisch, E. (2001). *Betriebswirtschaftliche Perspektiven des Ubiquitous Computings*. Konferenzbeitrag. *Information Age Economy – 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001*. (S. 177–192). Augsburg: Physika.
- Fleisch, E., & Dierkes, M. (2003). Ubiquitous Computing aus betriebswirtschaftlicher Sicht. *Wirtschaftsinformatik*, 45(6), 611–620.
- Fleisch, E., & Mattern, F. (2005). *Das Internet der Dinge: Ubiquitous computing und RFID in der Praxis: Visionen, Technologien, Anwendungen, Handlungsanleitungen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Fleisch, E., & Tellkamp, C. (2003). *The challenge of identifying value-creating ubiquitous computing applications*. Konferenzbeitrag Workshop on Ubiquitous Commerce, International Conference on Ubiquitous Computing (UBICOMP'03), Seattle, Washington, USA.
- Fleisch, E., & Thiesse, F. (2007). *On the Management Implications of Ubiquitous Computing: An IS Perspective*. Konferenzbeitrag St. Gallen, Switzerland, 7–9 2007. Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems (ECIS2007). (S. 1929–1940). St. Gallen: University of St. Gallen.
- Fließ, S. (2009). *Dienstleistungsmanagement: Kundenintegration gestalten und steuern*. Wiesbaden: Gabler.

- Fricke, M. (2001). Portal. In A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, & H. Wedekind (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 371–372). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Friedmann, K. (2003). *Wie gut sind Capacity-on-Demand-Angebote?*. <http://www.computerwoche.de/a/wie-gut-sind-capacity-on-demand-angebote,536343>. Zugegriffen: 26.06.2013.
- Fuchs-Kittowski, F. (2007). *Integrierte IT-Unterstützung der Wissensarbeit: Eine tätigkeits- und kooperationsorientierte Perspektive*. Dissertationsschrift, Technische Universität Berlin.
- Galbraith, J. R. (1973). *Designing complex organizations*. Reading: Addison-Wesley.
- Garcia-Molina, H., & Salem, K. (1992). Main Memory Database Systems: An Overview. *IEEE Trans. on Knowl. and Data Eng.*, 4(6), 509–516.
- Gellersen, H.-W. (2000). *Ubiquitäre Informationstechnologien*. Karlsruhe: Universität Karlsruhe, Institut für Telematik.
- Gersdorf, R. (2002). Potenziale des Content-Management. *Wirtschaftsinformatik*, 44(1), 75–78.
- Gershenfeld, N. (2000). *Wenn die Dinge denken lernen* (2. Aufl.). München: Econ.
- Ghiani, G., Guerriero, F., Laporte, G., & Musmanno, R. (2003). Real-time vehicle routing: Solution concepts, algorithms and parallel computing strategies. *European Journal of Operational Research*, 151(1), 1–11.
- Gibet, S., Kamp, J.-F., & Poirier, F. (2004). Gesture Analysis: Invariant Laws in Movement. In J. G. Carbonell, & J. Siekmann (Hrsg.), *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction* (S. 451–452). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Goswami, S., Ravichandran, T., Teo, H.-H., & Krcmar, H. (2011). *Achieving High Performing Supply Networks Through Value Network Transparency*. Konferenzbeitrag Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS). (S. 1–16). Brisbane: AIS Electronic Library (AISel).
- Goswami, S., Engel, T., & Krcmar, H. (2013). A Comparative Analysis of Information Visibility in Two Supply Chain Management Information Systems. *Journal of Enterprise Information Management*, 26, 3.
- Götzer, K., Schneiderath, U., Maier, B., Boehmelt, W., & Komke, T. (2001). *Dokumentenmanagement* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.
- Grohmann, W. (2007). *Von der Software zum Service*. München: H. K. P. Consulting.
- Gronau, N., & Uslar, M. (2004). *Integrating Knowledge Management and Human Resources Via Skill Management*. Konferenzbeitrag I-KNOW '04 – 4th International Conference on Knowledge Management, Graz.
- Grudin, J. (1994). Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. *Communications of the ACM*, 37(1), 93–105.
- Gummesson, E. (1995). Relationship marketing: its role in the service economy. In W. Glynn, & J. Barnes (Hrsg.), *Understanding services management* (S. 244–268). New York: John Wiley & Sons.
- Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. *International Journal of Production Research*, 45(12), 2819–2840.
- Hahn, D. (2000). Problemfelder des Supply Chain Management. In H. Wildemann (Hrsg.), *Supply Chain Management* (S. 9–19). München: TCW.
- Hansen, M.T.; Nohria, N.; Thomas, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*, 77(2), 106–116.
- Hansen, H. R., & Neumann, G. (2005b). *Wirtschaftsinformatik 2* (9. Aufl.). Stuttgart: UTB.

- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243–1248.
- Hartmann, P. (2001). Content Management (CM). In A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, & H. Wedekind (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 121). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hartmann, B., Doorley, S., & Klemmer, S. R. (2008). Hacking, Mashing, Gluing: Understanding Opportunistic Design. *Pervasive Computing*, 3(7), 46–54.
- Hasan, R., Yurcik, W., & Myagmar, S. (2005). *The evolution of storage service providers: techniques and challenges to outsourcing storage*. Proceedings of the 2005 ACM workshop on Storage security and survivability (S. 1–8). Fairfax, VA, USA: ACM.
- Hayes, B. (2008). Cloud computing. *Communications of ACM*, 51(7), 9–11.
- Heisig, P. (2003). Business Process Oriented Knowledge Management. In K. Mertins, P. Heisig, & J. Vorbeck (Hrsg.), *Knowledge Management – Concepts and Best Practices* (Bd. 2, S. 15–44). Berlin: Springer-Verlag.
- Heisig, P. (2005). *Integration von Wissensmanagement in Geschäftsprozesse*. Berlin: PTZ.
- Helo, P., & Szekely, B. (2005). Logistics information systems: An analysis of software solutions for supply chain co-ordination. *Industrial Management & Data Systems*, 105(1), 5–18.
- Hilke, W. (1989). Grundprobleme und Entwicklungstendenzen des Dienstleistungs-Marketing. In W. Hilke (Hrsg.), *Dienstleistungs-Marketing* (S. 5–44). Wiesbaden: Gabler.
- Hoberg, P., Wollersheim, J., Böhm, M., & Kremar, H. (2012). Cloud Computing – Überblick und Herausforderungen für das Controlling. *Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, 24(6), 294–300.
- Hoffmann, A., & Zilch, A. (2000). *Unternehmensstrategie nach dem E-Business-Hype – Geschäftsziele, Wertschöpfung und Return on Investment*. Bonn: Galileo Business.
- Hoffmann, B. (2005). Monitoring, at your service. *ACM Queue*, 3(10), 34–43.
- Holten, R. (2003). Integration von Informationssystemen. *Wirtschaftsinformatik*, 45(1), 41–54.
- Holzinger, A. (2003). Finger Instead of Mouse: Touch Screens as a Means of Enhancing Universal Access. In G. Goos, J. Hartmanis, & J. van Leeuwen (Hrsg.), *Universal Access Theoretical Perspectives, Practice, and Experience* (S. 387–397). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- I. D. C. (2012). *IDC-Studie: Big Data in Deutschland 2012 – Unternehmen stehen noch ganz am Anfang*. <http://idc.de/de/ueber-idc/press-center/56528-idc-studie-big-data-in-deutschland-2012-unternehmen-stehen-noch-ganz-am-anfang>. Zugegriffen: 01.02.2013.
- Jaeger, P., Lin, J., & Grimes, J. (2008). Cloud computing and information policy: Computing in a policy cloud? *Journal of Information Technology & Politics*, 5(3), 269–283.
- Johannsen, A. (2001). *Telepräsenz und Telelearning: Wirkungen der Telepräsenz auf das Telelearning*. Dissertationsschrift, Universität Hohenheim.
- Joint, A., Baker, E., & Eccles, E. (2009). Hey, you, get off of that cloud? *Computer Law & Security Review*, 25(3), 270–274.
- Junginger, M., & Kremar, H. (2001). IT-Risk Management – Fit für E-Business? In H. U. Buhl, A. Huther, & B. Reitwieser (Hrsg.), *Information Age Economy 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001* (S. 395–408). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Junglas, I. A., Johnson, N. A., & Spitzmüller, C. (2008). Personality traits and concern for privacy: an empirical study in the context of location-based services. *European Journal of Information Systems*, 4(17), 387–402.
- Kalakota, R., & Robinson, M. (2002). *M-business: the race to mobility*. New York: McGraw-Hill.

- Kelly, K. (1999). *NetEconomy: Zehn radikale Strategien für die Wirtschaft der Zukunft*. München: Econ.
- Kemper, A., & Neumann, T. (2010). *HyPer – Hybrid OLTP&OLAP High Performance Database System*. Munich: Technische Universität München, Fakultät für Informatik.
- Ketchen Jr., D. J., & Hult, G. T. M. (2007). Toward Greater Integration of Insights from Organization Theory and Supply Chain Management. *Journal of Operations Management*, 25(2), 455–458.
- Kher, V., & Kim, Y. (2005). *Securing distributed storage: challenges, techniques, and systems. Proceedings of the 2005 ACM workshop on Storage security and survivability* (S. 55–65). Fairfax, VA, USA: ACM.
- Kher, V., & Yongdae, K. (2007). *Building Trust in Storage Outsourcing: Secure Accounting of Utility Storage. Konferenzbeitrag Reliable Distributed Systems, 2007. SRDS 2007. 26th IEEE International Symposium*. (S. 55–64).
- Klein, R., & Rai, A. (2009). Interfirm Strategic Information Flows in Logistics Supply Chain Relationships. *MIS Quarterly*, 33(4), 735–762.
- Klein, S., & Szyperski, N. (1997). *Referenzmodell zum Electronic Commerce*. <http://www.bfit.uni-koeln.de/10509.html>. Zugriffen: 12.07.2004.
- Kleinaltenkamp, M. (2001). Begriffsabgrenzung und Erscheinungsformen von Dienstleistungen. In M. Bruhn, & H. Meffert (Hrsg.), *Handbuch Dienstleistungsmanagement* (S. 27–50). Wiesbaden: Gabler.
- Koch, M. (2001a). Community-Support-Systeme. In G. Schwabe, N. A. Streitz, & R. Unland (Hrsg.), *CSCW Kompendium – Lehr- und Handbuch für das computerunterstützte kooperative Arbeiten* (S. 286–296). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Koch, M. (2001b). Kollaboratives Filtern. In G. Schwabe, N. A. Streitz, & R. Unland (Hrsg.), *CSCW Kompendium – Lehr- und Handbuch für das computerunterstützte kooperative Arbeiten* (S. 351–356). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Koch, M., & Schlichter, J. (2001). Ubiquitous Computing. In G. Schwabe, N. Streitz, & R. Unland (Hrsg.), *CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten* (S. 507–517). Berlin: Springer-Verlag.
- Köhne, S., Ruisz, R., & Krcmar, H. (2002). Werkzeuge für das E-Learning. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Handbuch Wissensmanagement* (S. 463–472). Düsseldorf: Symposion.
- Krcmar, H. (1991). Annäherungen an Informationsmanagement: Managementdisziplin und/oder Technologiedisziplin? In W. H. Staehle, & J. Sydow (Hrsg.), *Managementforschung* (Bd. 1, S. 163–203). Berlin, New York: de Gruyter.
- Krcmar, H. (1992). Informationslogistik der Unternehmung: Konzept und Perspektiven. In K. A. Stroetman (Hrsg.), *Informationslogistik* (S. 67–90). Frankfurt am Main: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation.
- Krcmar, H., Björn-Andersen, N., & O'Callaghan, R. (1995). *EDI in Europe: How it works in Practice*. Chichester: John Wiley & Sohn.
- Krueger, J., Grund, M., Zeier, A., & Plattner, H. (2010). *Enterprise Application-Specific Data Management. Proceedings of the 2010 14th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference* (S. 131–140). Vitoria: IEEE Computer Society.
- Kuhlin, B., & Thielmann, H. (2005). *The Practical Real-Time Enterprise: Facts and Perspectives*. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag.

- Kumar, K., & van Dissel, H. G. (1996). Sustainable Collaboration: Managing Conflict and Cooperation in Interorganizational Systems. *MIS Quarterly*, 20(3), 279–300.
- Kunz, H. (1996). *Beziehungsmanagement: Kunden binden, nicht nur finden*. Zürich: Orell Füssli.
- Langer, P., Böhmann, T., & Krcmar, H. (2008). Requirements for supporting the bid process of hybrid products with IT XVIIth International Conference of RESER, Stuttgart, Germany.
- Lee, H. L. (2004). The triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review*, 82(10), 102–113.
- Lehner, F. (2003). *Mobile und drahtlose Informationssysteme*. Berlin: Springer-Verlag.
- Leimeister, J. M. (2012). *Dienstleistungsengineering und -management*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2002). Community-Technologien für das Wissensmanagement. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposion.
- Leimeister, J. M., & Glauner, C. (2008). Hybride Produkte – Einordnung und Herausforderungen für die Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 50(3), 248–251.
- Leimeister, J. M., Knebel, U., & Krcmar, H. (2007). RFID as enabler for the boundless real-time organisation: empirical insights from Germany. *International Journal of Networking and Virtual Organisations*, 4(1), 45–64.
- Leimeister, S., Leimeister, J. M., Fähling, J., & Krcmar, H. (2008b). *Exploring Success Factors for IT Carve Out Projects*. Konferenzbeitrag 16th European Conference on Information Systems (ECIS). (S. 1764–1776), Galway, Ireland.
- Leimeister, J. M., Böhm, M., & Yetton, P. (2012). Managing IT in a Business Unit Divestiture. *Management Information Systems Quarterly Executive (MISQE)*, 11(1), 37–48.
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Leonard-Barton, D. (1998). *Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Leuf, B., & Cunningham, W. (2001). *The Wiki way: Quick collaboration on the Web*. Boston: Addison-Wesley.
- Li, J. (2003). *Monitoring of component-based systems*. Hewlett Packard Laboratories: Palo Alto.
- Li, X., & Eich, M. H. (1993). Post-crash log processing for fuzzy checkpointing main memory databases. Konferenzbeitrag Ninth International Conference on Data Engineering. (S. 117–124). Vienna.
- Liker, J. K., & Wu, Y.-C. (2000). Japanese Automakers, U.S. Suppliers and Supply-Chain Superiority. *Sloan Management Review*, 42(1), 81–93.
- Loos, P., Lechtenbörger, J., Vossen, G., Zeier, A., Krüger, J., Müller, J., Lehner, W., Kossmann, D., Fabian, B., & Günther, O. (2011). In-Memory-Datenmanagement in betrieblichen Anwendungssystemen. *Wirtschaftsinformatik*, 53(6), 383–390.
- Loos, P., Strohmeier, S., Piller, G., & Schütte, R. (2012). Kommentare zu „In-Memory-Datenmanagement in betrieblichen Anwendungssystemen“. *Wirtschaftsinformatik*, 54(4), 209–213.
- Lovelock, C., & Wright, L. (1999). *Principles of service marketing and management*. Upper Saddle River, NJ: Sage.
- Lucas, H. C. J. (1971). Performance Evaluation and Monitoring. *ACM Computer Surveys*, 3(3), 79–91.

- Luckham, D. C. (2011). *Event processing for business: Organizing the real time strategy enterprise*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons Inc.
- Luo, Y., Rubio, J., John, L. K., Seshadri, P., & Mericas, A. (2003). *Benchmarking Internet Servers on Superscalar Machines* (S. 34–40). Washington, DC: IEEE Computer Society.
- Lusch, R., & Vargo, S. (2006). *The service-dominant logic of marketing: Dialog, debate, and directions*. Oxon, UK: ME Sharpe Inc.
- Maleri, R. (2001). Grundlagen der Dienstleistungsproduktion. In M. Bruhn, & H. Meffert (Hrsg.), *Handbuch Dienstleistungsmanagement: Von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung* (S. 125–148). Berlin: Springer-Verlag.
- Markus, L., & Christiaanse, E. (2003). Adoption and impact of collaboration electronic marketplaces. *Information Systems and e-Business Management*, 1(2), 139–155.
- Marwick, A. D. (2001). Knowledge Management Technology. *IBM Systems Journal*, 40(4), 814–830.
- Matt, C. (2012). In-Memory-Technologien für Unternehmensanwendungen. *Controlling & Management*, 56(4), 229–230.
- Mithas, S., Ramasubbu, N., & Sambamurthy, V. (2011). How Information Capabilities Influences Firm Performance. *MIS Quarterly*, 35(1), 137–256.
- Morris, B. (2003). *Driving supply chain improvement using the Elemica Supply Chain Solution*. Philadelphia: Rohm and Haas Company.
- Müller, C. (2008). *Graphentheoretische Analyse der Evolution von Wiki-basierten Netzwerken für selbstorganisiertes Wissensmanagement*. Berlin: GITO-Verlag.
- Muther, A. (2001). *Electronic Customer Care – Die Anbieter-Kunden Beziehung im Informationszeitalter*. (3. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Nair, A., Narasimhan, R., & Bendoly, E. (2011). Coopetitive Buyer-Supplier Relationship: An Investigation of Bargaining Power, Relational Context, and Investment Strategies. *Decision Sciences*, 42(1), 93–127.
- Natis, Y. V., Lheureux, B. J., Cantara, M., Pazzini, M., Gootzit, D., Cearley, D. W., Kenney, L. F., Feinberg, D., Friedman, T., & Feiman, J. (2009). *Key Issues for Cloud-Enabled Application Infrastructur*. Stamford: Gartner.
- Niederman, Fred, et al. (2007). "Examining RFID applications in supply chain management". *Communications of the ACM* 50(7), 92–101.
- Niemann, K. D. (2005). *Von der Unternehmensarchitektur zur IT-Governance*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag.
- Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, 69(6), 96–104.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Norman, D. A. (1999). *The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex and information appliances are the solution* (2. Aufl.). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- O'Dell, C., & Grayson, C. J. Jr. (1998). *If we only knew what we know: The transfer of internal knowledge and best practice*. New York: Free Press.
- Orlikowski, W. J. (1990). *The Duality of Technology – Rethinking the Concept of Technology in Organizations* (CCSTR#105). Alfred P. Sloan School of Management: MIT.

- Otto, C., Milenkovic, A., Sanders, C., & Jovanov, E. (2006). *Journal of Mobile Multimedia*, 4(1), 207–226.
- Payne, R., & Macdonald, B. (2004). Ambient Technology – Now You See It, Now You Don’t. *BT Technology Journal*, 22(3), 119–129.
- Picot, A., & Fischer, T. (2005). *Weblogs professionell*. Heidelberg: dpunkt-Verl.
- Picot, A., Reichwald, R., & Wigand, R. T. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation und Management* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Piller, G., & Hagedorn, J. (2011). Business Benefits And Application Capabilities Enabled By In-Memory Data Management. In W. Lehner, & G. Piller (Hrsg.), *Proceedings des Workshops Innovative Unternehmensanwendungen mit In-Memory Data Management* (Bd. P-193, S. 1–11). Mainz: GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI).
- Plattner, H. (2009). A common database approach for OLTP and OLAP using an in-memory column database. In B. Carsten, & D. Benoit (Hrsg.), *Proceedings of the 35th SIGMOD international conference on Management of data*. Providence, Rhode Island, USA: ACM.
- Plattner, H., & Zeier, A. (2011). *In-Memory Data Management: An Inflection Point for Enterprise Applications* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Poslad, S., & Charlton, P. (2009). *Ubiquitous Computing*. San Francisco, California, USA: John Wiley and Sons, Inc.
- Premkumar, G. P. (2000). Interorganization Systems and Supply Chain Management: an Information Processing Perspective. *Information Systems Management*, 17(3), 1–14.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (1999). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* (3. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (2006). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (2010). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. (6. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Prodan, R., & Ostermann, S. (2009). *A Survey and Taxonomy of Infrastructure as a Service and Web Hosting Cloud Providers*. Konferenzbeitrag 10th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing. (S. 17–25), Banff, Alberta, Canada.
- Prokesch, S. (2010). "The Sustainable Supply Chain", Harvard Business Review, Vol. 88 No. 10, pp. 70–72.
- Rabin, S. (2003). The real-time enterprise, the real-time supply chain. *Information Systems Management*, 20(2), 58–62.
- Rai, A., Patnayakuni, R., & Seth, N. (2006). Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities. *MIS Quarterly*, 30(2), 225–246.
- Raskin, J. (2004). *The Humane Interface*. London, UK: Addison-Wesley.
- Rehäuser, J., & Krcmar, H. (1996). Wissensmanagement im Unternehmen. In G. Schreyögg, & P. Conrad (Hrsg.), *Wissensmanagement* (Bd. 6, S. 1–40). Berlin, New York: de Gruyter.
- Reich, R. (1991a). *The work of nations*. London: Simon & Schuster.
- Reichwald, R., & Piller, F. (2003). Von Massenproduktion zu Co-Produktion. Kunden als Wert-schöpfungspartner. *Wirtschaftsinformatik*, 45(5), 515–519.

- Reichwald, R., & Piller, F. (2009a). *Interaktive Wertschöpfung. Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung*. (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Reichwald, R., Mösllein, K., & Englberger, H. (2001). Neue Organisationsformen. In G. Schwabe, N. Streitz, & R. Unland (Hrsg.), *CSCW Kompendium – Lehr- und Handbuch für das computerunterstützte kooperative Arbeiten* (S. 465–475). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Reichwald, R., Piller, F., & Stotko, C. (2003). Prozessoptimierung durch Mass Customization im Electronic Business. In W. Kersten (Hrsg.), *E-Collaboration. Prozessoptimierung in der Wertschöpfungskette* (S. 85–109). Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Reiss, M., & Präuer, A. (2001). Solutions Providing: Was ist Vision – was Wirklichkeit? *Absatzwirtschaft*, 44(5), 48–53.
- Resatsch, F. (2009). *Developing and Evaluating Ubiquitous Computing Applications Using the Example of Near Field Communication in Germany*. Dissertationsschrift, Technische Universität München.
- Riedl, C., Böhmann, T., Rosemann, M., & Krcmar, H. (2009). Quality management in service ecosystems. *Information Systems and E-Business Management*, 7(2), 199–221.
- Riempp, G. (2002). Wissensorientierte Portale – integrierte Werkplätze für Wissensmanagement. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposion.
- Rohm&Haas (2009). *Rohm and Haas Company Overview*. http://www.rohmhaas.com/wcm/about_us/overview.page. Zugegriffen: 15.07.2009.
- Röll, M. (2006). Knowledge Blogs. Persönliche Weblogs im Intranet als Werkzeuge im Wissensmanagement. *Weblogs professionell. Grundlagen, Konzepte und Praxis im unternehmerischen Umfeld*, 1, 95–110.
- RosettaNet (2009). *RosettaNet Overview*. <http://www.rosettanet.org/>. Zugegriffen: 15.07.2009.
- Rossnagel, A. (2005). Verantwortung für Datenschutz. *Informatik-Spektrum*, 28(6), 462–473.
- Roth, & r, J. (2005). *Mobile Computing: Grundlagen, Technik, Konzepte* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- Samulowitz, M. (2002). *Kontextadaptive Dienstnutzung in Ubiquitous Computing Umgebungen*. Dissertationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität.
- Sawhney, M. (2006). Going Beyond the Product: Defining, Designing and Delivering Customer Solutions. In R. F. Lusch, & S. L. Vargo (Hrsg.), *Toward a Service-Dominant Logic of Marketing: Dialog, Debate, and Directions* (S. 65–80). Armonk, NY, USA: M. E. Sharpe.
- Scheer, A.-W., & Jost, W. (2002). Geschäftsprozessmanagement und Wissensmanagement: Ein integrierter Lösungsansatz. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Praxishandbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposion.
- Scheer, A.-W., Kruppke, H., & Heib, R. (2003). *E-Governmen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schmid, R. E., & Bach, V. (2000). *Customer Relationship Management bei Banken*. St. Gallen: Institut für Wirtschaftsinformatik.
- Schmidt, A. (2002). *Ubiquitous Computing – Computing in Context*. Dissertationsschrift, Lancaster University.
- Schütt, P. (2003a). Die dritte Generation des Wissensmanagements. *KM-Journal*, 1, 1–7.
- Schütt, P. (2003b). The post-Nonaka knowledge management. *Journal of Universal Computer Science*, 9(6), 451–462.

- Schwabe, G., & Krcmar, H. (1996). Der Needs Driven Approach: Eine Methode zur bedarfsgerechten Gestaltung von Telekooperation. In H. Krcmar, H. Lewe, & G. Schwabe (Hrsg.), *Herausforderung Telekooperation: Einsatzerfahrungen und Lösungsansätze für ökonomische und ökologische, technische und soziale Fragen unserer Gesellschaft* (S. 69–88). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schwabe, G., Streitz, N., & Unland, R. (2000). Perspektiven. In G. Schwabe, N. Streitz, & R. Unland (Hrsg.), *CSCW Kompendium – Lehr- und Handbuch für das computerunterstützte kooperative Arbeiten*. Berlin et al.: Springer-Verlag.
- Seidmann, A., & Sundararajan, A. (1997). *Building and Sustaining Interorganizational Information Sharing Relationships: The Competitive Impact of Interfacing Supply Chain Operations with Marketing Strategy*. Konferenzbeitrag International Conference on Information Systems (ICIS). (S. 205–222), Atlanta, Georgia.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., & Jacobs, S. (2009). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. London, UK: Addison Wesley.
- Shostack, A., & Stewart, A. (2008). *The New School of Information Security*. Upper Saddle River, NJ, USA: Addison-Wesley.
- Staab, S., & Studer, R. (2004). *Handbook on Ontologies*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Starner, T., Mann, S., Rhodes, B., Levine, J., Healey, J., Kirsch, D., Picard, R. W., & Pentland, A. (1997). Augmented reality through wearable computing. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 386–398.
- Stölzle, W. (1999). *Industrial Relationships*. München, Wien: Oldenbourg.
- Straub, D., Rai, A., & Klein, R. (2004). Measuring Firm Performance at the Network Level: A Nomology of the Business Impact of Digital Supply Networks. *Journal of Management Information Systems*, 21(1), 83–114.
- Strauch, B., & Winter, R. (2002). Business Intelligence. In M. Bellmann, H. Krcmar, & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Handbuch Wissensmanagement*. Düsseldorf: Symposion.
- Strauss, R., & Schoder, D. (2002). *eReality. Das e-business Bausteinkonzept*. Frankfurt am Main: F.A.Z. Institut für Management-, Markt-, und Medieninformationen.
- Supply-Chain Council (2012). *Supply Chain Operations Reference-model (11.0)*. Cypress, TX, USA: Supply-Chain Council.
- Szyperski, N. (1990). Die Informationstechnik und unternehmensübergreifende Logistik. In D. Adam, H. Backhaus, H. Meffert, & H. Wagner (Hrsg.), *Integration und Flexibilität* (S. 79–95). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Tanenbaum, A. S. (2006). *Computerarchitektur: Strukturen, Konzepte, Grundlagen* (5. Aufl.). München et al.: Pearson Studium.
- Tosi, H. L., Katz, J. P., & Gomez-Mejia, L. R. (1997). Disaggregating the Agency Contract: The Effects of Monitoring, Incentive Alignment, and Term in Office on Agent Decision Making. *Academy of Management Journal*, 40(3), 584–602.
- Turowski, K., & Pousttchi, K. (2004). *Mobile Commerce*. Berlin: Springer-Verlag.
- Vargo, S., & Lusch, R. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1–17.
- Velte, T. J., Velte, A. T., & Elsenpeter, R. (2008). *Green IT – Reduce your Information System's Environmental Impact while adding to the Bottom Line*. USA: McGraw-Hill.
- von Stengel, R. (1999). *Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken*. Wiesbaden: Gabler.

- Weber, M., & Urbanski, J. (2012). *Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte*. [https://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_LF_big_data_2012_online\(1\).pdf](https://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_LF_big_data_2012_online(1).pdf). Zugriffen: 18.04.2013.
- Wedekind, H. (2001). Information Retrieval. In A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, & H. Wedekind (Hrsg.), *Lexikon der Wirtschaftsinformatik* (S. 371–372). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Weinstein, L. (2004). Outsourced and Out of Control. *Communications of the ACM*, 47(2), 120.
- Weiser, M. (1991). The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, 265(3), 94–110.
- Weiser, M., & Brown, J. S. (1996). The Coming Age of Calm Technology. In P. J. Denning, & R. M. Metcalfe (Hrsg.), *Beyond Calculation: The next fifty years of computing* (S. 75–85). New York, USA: Copernicus.
- Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of Practice: The Organizational Frontier. *Harvard Business Review*, 78(1), 139–147.
- Wingert, G. M. (1997). *Wettbewerbsvorteile durch Lieferantenintegration – Strategische und operative Gestaltung des Wertschöpfungssystems in der Elektronikindustrie*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Winter, R., Bischoff, S., & Wortmann, F. (2011). *Revolution or Evolution? Reflections on In-Memory Appliances from an Enterprise Information Logistics Perspective*. Konferenzbeitrag IMDM 2011 – Proceedings zur Tagung Innovative Unternehmensanwendungen mit In-Memory Data Management (S. 23–34). Mainz: Gesellschaft für Informatik e. V. (GI).
- Wirtz, B. W. (2001). *Electronic Business* (2. Aufl.). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Yoo, Y., & Lyytinen, K. (2003). Measuring the Consequences of Ubiquitous Computing in Networked Organizations. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 3(16), 188–201.
- Youseff, L., Butrico, M., & Da Silva, D. (2008). *Toward a Unified Ontology of Cloud Computing. Grid Computing Environments Workshop 2008* (S. 1–10).
- Zack, M. H. (1999). Managing Codified Knowledge. *Sloan Management Review*, 40(4), 45–58.
- Zimmermann, H.-D. (2000). *Understanding the digital economy: Challenges for new business models*. Konferenzbeitrag Long Beach, USA. Proceedings of the 2000 Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000). (S. 729–732).

Zur Vertiefung und Anwendung der Buchinhalte wird in diesem Kapitel eine inhaltlich durchgängige Fallstudie beschrieben. Die Fallstudie illustriert typische Herausforderungen des IM, die sich in einem Unternehmen mittlerer Größe ergeben können und stellt diese in ausgewählten Fragen zur Diskussion. Zu Beginn der jeweiligen Fragen werden die betroffenen Ziele und Themen der Fallstudie aufgezeigt. Die Fragen orientieren sich dabei an den Aufgaben des IM. Um den Realitätsbezug der Fallstudie zu erhöhen, wurde auf eine vollständige Trennung der Ebenen verzichtet. Aus diesem Grund ist eine sequenzielle Abarbeitung der einzelnen Teile empfehlenswert. Zur Erleichterung der für die Fragenbeantwortung relevanten Kapitel dient die Übersicht in Tab. 11.1.

11.1 Das Unternehmen Rockhaus AG

Das Unternehmen Rockhaus Versandhandel KGaA wurde 1972 als kleiner Spezialversandhandel für hochwertige Textilwaren gegründet. Durch internes Wachstum und mehrere Akquisitionen wuchs das Rockhaus schnell zu einem der größten Versandhandelsunternehmen in Deutschland. Das rasante Wachstum machte aber schließlich eine größere organisatorische Umgestaltung im Jahre 1984 erforderlich, wobei das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft mit Stammsitz in Düsseldorf umgewandelt wurde. Die Aktienmehrheit blieb aber in den Händen der Gründerfamilie Rockhaus.

Die Rockhaus AG ist mit 80 % ein einem weiteren Spezialversandhandelsunternehmen, der Hofmann KGaA beteiligt. Weitere wichtige Beteiligungen sind neben dem Inkassobüro InterInkasso GmbH in Hamburg und der Finanzierungsbank Rockhaus Finanz GmbH in Frankfurt vor allem die Auslandstöchter Rockhaus SA in Strasbourg (Frankreich), die Rockhaus N.V. in Leuven (Belgien) und die Rockhaus Nederland B.V. in Terneuzen (Niederlande), die mit insgesamt 30 % am Konzernumsatz beteiligt sind.

Seit 2004 stagniert der Umsatz der Rockhaus AG kontinuierlich. Er betrug im Geschäftsjahr 2012 1,83 Mrd. €, was in etwa einem Anteil von 8,6 % am Gesamtumsatz des

Tab. 11.1 Übersicht der relevanten Kapitel zu den Fallstudien (Quelle: Eigene Darstellung)

Fragenblock	Schwerpunkt der Frage	Kapitel
11.6.1	Informationsangebot im Unternehmen	5.6
11.6.1	Ermittlung des Informationsbedarfs mithilfe der KEF Methode	5.2
11.6.1	Gestaltung einer IT-Governance Struktur	8.2
11.6.2	Verbesserungspotenziale der bestehenden IKT-Infrastruktur	7
11.6.2	Effektive und effiziente Nutzung der IKT-Infrastruktur	7.4.2
11.6.2	Datenhaltungsstrategien	7.2
11.6.2	Management der Kommunikation	7.3
11.6.2	Rahmenkonzept zur Einführung von ITIL	9.1
11.6.3	Entscheidungsverfahren zur Standortwahl	8.3.1.5
11.6.3	Ermittlung der kritischen Erfolgsfaktoren	8.1.1.3
11.6.3	Entwicklung einer Balanced Scorecard	8.3.2.7
11.6.3	Verwendung der SMART-Methode für die Standortwahl	8.3.1.5
11.6.3	Entwicklung einer Argumentebilanz für das Outsourcing von IT-Leistungen	8.1.3.1
11.6.3	Ausarbeitung von Service Level Agreements (SLAs)	8.5.2.2
11.6.3	Analyse der Informationssicherheit und Risikomanagement	8.4
11.6.4	Planungsprozess für das IS-Gesamtportfolio	8.1
11.6.4	Durchführung einer Portfolioanalyse	8.1
11.6.4	Business Process Reengineering (BPR)	6.2.3
11.6.4	Auswahl geeigneter Unternehmenssoftware (Individual-/Standardsoftware)	6.3.3
11.6.4	Auswahl geeigneter Unternehmenssoftware (Open-Source-Software)	6.3.3.5
11.6.4	Ausgestaltung von Lizenzmodellen	6.3.3.6
11.6.5	Entwicklung einer Prozesslandkarte	3.3
11.6.5	Modellierung von ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK)	3.3
11.6.5	Identifikation von Optimierungspotentialen einzelner Prozesse	3.3
11.6.6	Aufgaben des IT-Personalmanagements	8.6
11.6.6	Entwicklung eines Qualifizierungsprogramms für das IT-Personal	8.6
11.6.7	Geschäftsmodellentwicklung mit Hilfe des Business Model Canvas	3.2.1
11.6.7	Modellierung der Wertströme mit Hilfe der e3-value-Methode	3.2.3
11.6.7	Evaluation von Geschäftsmodellalternativen	3.2

Versandhandels in Deutschland entspricht. Das Ergebnis vor Steuern und Zinsen (*Earnings Before Interest and Taxes*, EBIT) lag im Jahr 2011 bei 23,4 Mio. € und unterschritt im Jahr 2012 mit 7,1 Mio. € sogar den Wert von 1999. 11,2 % der Umsätze werden im Geschäftsfeld Medien, 40,7 % im Geschäftsfeld Textil und 48,1 % im Geschäftsfeld Hartwaren (bspw. Werkzeuge, Eisenwaren, Glas, Porzellan, Heimwerkerbedarf, Einbauküchen, Elektrogeräte, und Sanitärartikel) erwirtschaftet.

Die Anzahl der Beschäftigten wuchs von 1999 bis 2012 von 6231 auf 7933. Ein Großteil des Anstieges der Beschäftigtenzahl ist auf die Errichtung eines neuen Versandzentrums in Halle/Saale, das 2001 in Betrieb genommen wurde, zurückzuführen.

Die Retourenquote im Bezug auf den Umsatz nimmt seit 2003 stetig zu. Während 2003 die Retourenquote noch bei 24,9 % lag, betrug sie im Jahr 2012 bereits 30,2 %. Ein weiteres Problem stellt der zunehmende Anteil an wertberichtigten Forderungen dar. 1999 mussten nur 5 % der ausstehenden Forderungen wertberichtigt werden, wohingegen sich der Anteil im Jahr 2012 auf 7,1 % erhöhte. Der Anteil des Umsatzes mit Erstbestellern am Gesamtumsatz lag in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre konstant bei etwa 17,4 %. Dieser Anteil verringerte sich um die Jahrtausendwende kontinuierlich und lag im Jahr 2012 bei 15,2 %.

Der Vorstand der Rockhaus AG besteht aus dem Vorstandsvorsitzenden (VV) und fünf Ressort-Vorständen, die sich in folgende Ressorts gliedern: Finanzen, Personalwesen und Organisation, Marketing und Public Relations (PR), Einkauf sowie Vertrieb, Logistik und IM. Zudem leitet der VV den Direktionsbereich Produktpolitik, der direkt an ihn berichtet und somit keinem der fünf Vorstands-Ressorts zugeordnet ist.

Der Vorstand für Finanzen gliedert sich in die Direktionsbereiche Geschäftsbuchhaltung/Bilanzen und Controlling. Der Vorstand für Personalwesen und Organisation besteht aus den beiden gleichnamigen Direktionsbereichen. Der Vorstand für Marketing und PR setzt sich aus den Direktionsbereichen Marktanalyse, PR und Katalogerstellung zusammen. Letzterer ist für die graphische und textuelle Gestaltung der Kataloge zuständig. Der Vorstandsbereich Einkauf gliedert sich in die drei Direktionsbereiche Textil, Hartwaren und Medien, die wiederum aus selbstständig agierenden Einkaufsteams bestehen. Die Einkaufsteams sind verantwortlich für die Zusammenstellung, die Beschaffung und das Ergebnis eines bestimmten Teilsortiments. Außerdem sind sie mit der Erstellung von markt- und betriebswirtschaftlichen Analysen betraut, wobei sie vom Marketing-Ressort unterstützt werden. Jedem Einkaufsteam steht ein Einkaufsleiter vor. Das Ressort Vertrieb, Logistik und IM gliedert sich in die drei gleichnamigen Direktionsbereiche und wurde vor ca. anderthalb Jahren umstrukturiert, wobei dem Vorstand für Vertrieb und Logistik zusätzlich die konzernweite Leitung des IM unterstellt wurde. Dieser Bereich wurde zuvor in jedem Vorstands-Ressort eigenständig verwaltet. Der Leiter der IT-Abteilung (CIO) steht dem Direktionsbereich IM vor.

11.2 Geschäftsmodell

Das ursprüngliche Geschäftsmodell des Versandhandels mit hochwertigen Textilwaren wurde zu Gunsten eines Katalogversandhandels mit einem umfangreichen Sortiment, das seit 1992 neben Hartwaren auch Bücher und elektronische Medien umfasst, aufgegeben. In dem halbjährlich herausgegebenen Hauptkatalog werden gegenwärtig mehr als 66.000 Artikel zum Verkauf angeboten. Zusätzlich werden zum Hauptkatalog mehr als 20 verschiedene Spezialkataloge aufgelegt. Seit 2004 werden die Artikel der Rockhaus AG

auch über das Internet angeboten und verkauft. Der Betrieb der Internetplattform wurde auf die 100-prozentige Tochter der Rockhaus AG, die [rockhaus.de](#) AG, übertragen.

Bisher kauft die Rockhaus AG bestimmte Bücher nach errechneten Absatzvorhersagen bei diversen Verlagen ein. So werden besonders Bücher von erfolgreichen Autoren oder bestimmten Themen besonders oft bestellt. Kunden können nach Autoren oder Themen suchen, bestellen sie über die Plattform der Rockhaus AG ein Buch, wird ein Logistikunternehmer durch das Unternehmen beauftragt, der die Lieferung übernimmt und für mögliche Retouren in Frage kommt. Anschließend kann der jeweilige Kunde eine Rezension über die bestellte Ware schreiben.

11.3 Wichtige Geschäftsprozesse

Das Kerngeschäft eines Einzelhandelsunternehmens wie der Rockhaus AG liegt darin, für den Kunden interessante Produkte zu einem möglichst niedrigen Preis einzukaufen und sie dann wieder zu einem höheren Preis an den Kunden zu vertreiben. Dazu müssen die Bedürfnisse des Markts verstanden und die Produkte wirksam beworben werden. Dementsprechend lassen sich, wie in Abb. 11.1 dargestellt, die Kernprozesse grob in Einkauf, Marketing und Vertrieb einteilen. Daneben bedarf es einiger Managementprozesse zur Steuerung des Unternehmens (bspw. Corporate Governance oder Strategie) sowie Unterstützungsprozesse wie dem Rechnungswesen oder dem Personalmanagement, die der Organisation des Unternehmens dienen.

Im Folgenden sollen nun zwei essenzielle Kernprozesse der Rockhaus AG genauer betrachtet werden, um Aufschlüsse über die detaillierte Prozessarchitektur des Unternehmens zu erhalten.

Katalogerstellungsprozess Eine zentrale Bedeutung für die Rockhaus AG kommt dem Prozess der Katalogerstellung zu. Die Katalogerstellung beginnt mit Kick-Off Meetings der einzelnen Einkaufsteams. In diesen Teams wird die zurückliegende Katalogsaison analysiert und mit der Planung für die nächste Katalogsaison begonnen. Ergebnis dieser

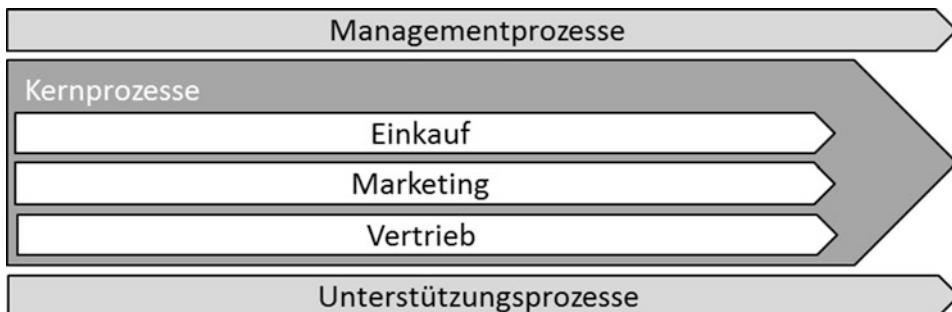


Abb. 11.1 Überblick über die Prozesse der Rockhaus AG (Quelle: Eigene Darstellung)

ersten Planungsphase ist eine Grobplanung durch die jeweiligen Einkaufsteams. Um Ideen für die Kollektion zu sammeln, besuchen die Einkaufsleiter die wichtigsten Modemärkte und Konsumgütermessen in Europa und Übersee. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse sowie von verschiedenen Trendanalysen erstellen die Einkaufsteams die ersten Entwürfe ihrer Katalogseiten. Im anschließenden Import-Review-Meeting präsentieren sämtliche Einkaufsteams eines Direktionsbereiches ihre Katalogentwürfe. Hierbei werden dann auch die wichtigsten Kennzahlen, wie der Preis oder die Umsatzplanung pro Warengruppe, festgelegt. Am Ende des Import-Review-Meetings steht die Entscheidung über die Feinplanung. Die Einkaufsleiter besuchen mit diesen Vorgaben ihre Lieferanten. Ein Großteil der Lieferanten befindet sich im ostasiatischen Raum. Die Verhandlungen mit den Lieferanten finden mit dem Abschluss von Produktions- und Lieferverträgen ihr Ende. Im Anschluss daran werden die konkreten Artikel im Wareneingangsmodul der haus-eigenen ERP-Lösung PARIS (Produkt- und Artikel-Informationssystem) angelegt. Der Disponent des jeweiligen Einkaufsteams erstellt eine Absatzplanung und erfasst die daraus resultierenden Bestellmengen in ihrer zeitlichen Abfolge im Disposition- und Lagerhaltungsmodul von PARIS. Der zentrale Einkauf jedes Direktionsbereichs ist im weiteren Verlauf für die operative Abwicklung der Beschaffung und für die Kontrolle zuständig. Die Katalogseiten werden entsprechend der konkreten Artikelstammdaten überarbeitet und in der Seitenvorstellung dem jeweiligen Direktionsleiter zur formellen Verabschiebung vorgelegt. Nach der Verabschiedung des Sortiments beginnen Werbetexter mit der Erstellung der entsprechenden Katalogtexte. Gleichzeitig werden auf Shooting-Reisen Bilder und Videosequenzen für die Präsentation der Artikel aufgenommen. Nach einer Abstimmung des Gesamtkataloges wird dieser Katalog dem Gesamtvorstand zur Abnahme präsentiert. Anschließend erfolgt der Druck von Testexemplaren, die an einen ausgewählten Stamm aus Testkäufern vor Erscheinen der Hauptauflage verschickt werden. Nach eventuell geringfügigen Änderungen aus der Rückmeldung der Testkäufer wird die Hauptauflage produziert und an sämtliche Haushalte verschickt, deren Stammdaten im hauseigenen Kundeninformationssystem KIS hinterlegt sind.

Bestellprozess Ein weiterer Kernprozess, ist der Bestellprozess. Bestellungen gehen über Fax, per Post, per Telefon und über das Internet ein. Trifft eine Bestellung ein, wird ein neuer Bestellvorgang im Bestellabwicklungssystem (BAS) eröffnet, nachdem die Kundeninformationen mit den vorhandenen Daten im selbstentwickelten Kundeninformationssystem abgeglichen wurden. Der Bestellvorgang wird einem Sachbearbeiter zugeteilt. Dieser prüft die Verfügbarkeit der bestellten Artikel und löst gegebenenfalls einen Beschaffungsvorgang aus, falls Artikel aus der Bestellung nicht vorrätig sind. Anschließend wird die Bestellung, wenn die zeitliche oder räumliche Verfügbarkeit der bestellten Artikel voneinander abweicht, in mehrere Teillieferaufträge aufgeteilt. Die (Teil)Lieferaufträge werden an die verschiedenen Versandzentren weitergeleitet. Hier werden die Artikel der Lieferung physisch zusammengestellt und verpackt. Gleichzeitig wird der Warenausgang im Lagerhaltungsmodul von PARIS mengenmäßig und im Buchhaltungssystem monetär erfasst. Anschließend wird die Ware mit der Rechnung an eines der Paketzentren der Deutschen

Post AG ausgeliefert. Der Sachbearbeiter erhält eine Versandmeldung und überwacht den Eingang der Zahlung anhand von Debitorenlisten. Nach Ausführung aller Teillieferungen einer Kundenbestellung, der Bearbeitung von eventuellen Retouren und dem vollständigen Eingang der Zahlung wird der Bestellvorgang geschlossen.

11.4 IKT-Infrastruktur

Die vorhandene IKT-Infrastruktur der Rockhaus AG ist durch eine wenig geplante und heterogen gewachsene Client-Server-Architektur geprägt. Die Mehrzahl der Mitarbeiter ist mit einem Arbeitsplatzrechner oder einem Notebook ausgestattet. Die Beschaffung der Geräte erfolgt durch den zentralen Einkauf. Der Einkauf beschafft die Rechner meist in größeren Kontingenzen von ca. 500 Stück unabhängig vom konkreten Bedarf im Unternehmen. Hauptkriterium für eine Kaufentscheidung ist das Preis-Leistungs-Verhältnis der Rechner. Über die Jahre hinweg hat sich somit ein „Sammelsurium“ von Geräten verschiedenster Hersteller, Produktlinien und Betriebssystemen ergeben.

Der Großteil der Abteilungen verwendet Arbeitsplatzrechner mit dem Betriebssystem Windows 2000 oder Windows XP. Neben den bereits bekannten branchenspezialen Applikationen werden Standard-Office-Anwendungen genutzt. Im Marketing-Ressort hingegen werden hauptsächlich iMacs und Sun Workstations mit dem Betriebssystemen MacOS und Solaris eingesetzt. Die Anwendungslandschaft, zu der auch die Applikationen PARIS, KIS, BAS und FiBuS gehören, gestaltet sich sehr heterogen und weist kaum Schnittstellen zwischen den einzelnen Systemen auf. Die Anwendungen laufen vorrangig im Online-Betrieb.

Die große Vielfalt an Rechnern führt in der Rockhaus AG zu einem durchschnittlichen Support- und Wartungsaufwand von 62,50 € pro Monat und Mitarbeiter für das Jahr 2010. Das entspricht einem Anteil von 0,33 % am Gesamtumsatz des Unternehmens in diesem Jahr. Nicht eingerechnet ist dabei der Anteil an Arbeitszeit, der durch Peer-Support, also der Unterstützung durch Kollegen aufgewendet wird.

Erhebliche Probleme verursacht auch die derzeit kaum noch beherrschbare Last auf dem internen Netzwerk. Im Rockhaus-Konzern wird konzernweit das Transport-Protokoll TCP/IP verwendet. Das Versenden umfangreicher Multimediateile führt besonders in Spitzenzeiten (wie bspw. bei der Katalogerstellung) regelmäßig zu Netzwerkproblemen.

Der ständig steigende Speicherbedarf stellt die Rockhaus AG vor ein weiteres Problem. Obwohl die Kosten pro gespeicherte Informationseinheit stetig sinken, steigen die Kosten für die langfristige Datenhaltung im Unternehmen. Ein Grund hierfür ist, neben dem steigenden Internethandel, vor allem die redundante Datenhaltung durch die nicht integrierten Anwendungen sowie im Bereich der Multimediateile.

Der gesamte Rockhaus-Konzern besitzt ein Rechenzentrum für den normalen Betrieb am Stammsitz Düsseldorf sowie ein Backup-Rechenzentrum, das ebenfalls in Düsseldorf steht. Zur Sicherung neuer und bestehender Datensätze wird sonntags zwischen 22 Uhr abends und 5 Uhr morgens ein vollständiges Backup zwischen den Rechenzentren durch-

geführt. Die Daten, die im Laufe des normalen Geschäftsbetriebs neu eingegeben, geändert oder gelöscht werden, werden täglich gesichert.

Die ausländischen Tochtergesellschaften sind zum großen Teil erst in den letzten Jahren durch Akquisitionen Teil des Unternehmens geworden. Mit der Vernetzung dieser Unternehmen und dem Stammhaus wurde im letzten halben Jahr begonnen. Trotzdem agieren die Tochterunternehmen weiterhin relativ selbstständig auf ihren Verkaufsmärkten. Obwohl die Unternehmen im Wesentlichen ähnlich gegliedert sind, findet eine Koordination auf der Ebene der Einkaufsteams noch nicht statt. Es ist beabsichtigt, die Tochtergesellschaften vollständig in das Stammhaus zu integrieren. Dazu sollen vor allem die Einkaufsteams verstärkt miteinander kooperieren.

Die Unternehmenskultur ist einer der bestimmenden Faktoren im Fortschrittsprozess der Technikentwicklung des Unternehmens. Die Einstellung vieler Mitarbeiter der Rockhaus AG gegenüber Veränderungen ist grundsätzlich als skeptisch-abwartend bis ablehnend zu charakterisieren. Diese Haltung zeigt sich auch beim Großteil der Führungskräfte des oberen und mittleren Managements. Bisher durchgeführte Veränderungen technischer und organisatorischer Art wurden daher nur sehr zögerlich akzeptiert und weisen eine verhältnismäßig lange Adoptionsdauer auf. Das kann an zwei Beispielen veranschaulicht werden:

- Im Jahr 2001 wurde konzernweit die Groupware Lotus Notes eingeführt. Es dauerte jedoch sechs Jahre, bis auch die letzten Skeptiker die handgeschriebenen Hausmitteilungen durch elektronische Memos ersetzten.
- Gleichermaßen hatte das Top-Management die Bedeutung und Entwicklung des Internets als Vertriebsplattform unterschätzt. Mit dem erstmaligen Erscheinen des Onlinekataloges im Jahr 2004 war die Rockhaus AG ein Nachzügler im Versandhandelsmarkt.

11.5 IS Landschaft und IT Planungsprozess

Schnelles internes Wachstum und mehrere Akquisitionen führten bei der Rockhaus AG zu einer heterogenen IS-Landschaft. Im Zentrum stehen die zwei auf Großrechnersystemen laufenden Anwendungen PARIS (Produkt- und Artikel Informationssystem) und KIS (Kundeninformationssystem), zwei Eigenentwicklungen der Rockhaus AG. PARIS ist für die Speicherung, Verarbeitung und Verwaltung der Artikel- und Lieferantenstammdaten zuständig. Ferner übernimmt die Anwendung die Verarbeitung mengenmäßiger Bewegungsdaten. KIS speichert, verarbeitet und verwaltet sämtliche Informationen über die Rockhaus-Kunden. Die Bestellabwicklung wird zusätzlich von dem ebenfalls selbst erstellten Bestellabwicklungssystem (BAS) unterstützt, das Teile der Artikel- und Kundenstammdaten aus den Systemen PARIS und KIS über Schnittstellen extrahiert.

Das nicht integrierte Finanzbuchhaltungssystem (FiBuS), das als Standardsoftware-System vor ca. fünf Jahren käuflich erworben und angepasst wurde, bildet die gesamten wertmäßigen Vorgänge im Unternehmen ab. Die für die Kreditoren- und Debitorenbuch-

haltung benötigten Kundenstammdaten erhält FiBuS über dedizierte Schnittstellen aus KIS, während die Lieferantenstammdaten aus PARIS extrahiert werden. Jede Tochtergesellschaft sowie das Stammhaus erfassen monatlich ein operatives und ein gesellschaftsbezogenes finanzwirtschaftliches Reporting (Ergebnisrechnung und Bilanzkennzahlen) in einem veralteten Hostsystem, an das die Tochtergesellschaften über eine Einwahlverbindung angeschlossen sind. Die Daten aus FiBuS werden hierfür überwiegend mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen manuell aufbereitet.

Der Katalogerstellungsprozess wird durch käuflich erworbene Desktop-Publishing-Anwendungen (DTP) unterstützt. Die Bild- und Textelemente der angebotenen Artikel werden lokal für verschiedene DTP-Anwendungen gespeichert. Eine gemeinsame Datenbank existiert bis dato nicht. Das Marketing-Ressort verwendet eine Oracle-Datenbank, auf der mehrere Analysetools aufsetzen. Die für die Analysen notwendigen Daten werden hierfür mittels selbst erstellter ETL-Tools (Extraction Transformation Loading) aus den operativen Systemen extrahiert.

Die Internetplattform wird von der rockhaus.de AG betrieben und ist über eine Standleitung direkt in das Netzwerk der Muttergesellschaft eingebunden. Die Daten für die Erstellung und Anpassung der Internetkatalogseiten werden derzeit vorwiegend über Datenträger ausgetauscht.

Verschiedene Analysen der von Ihnen eingesetzten externen Berater führten zur Identifikation mehrerer Problemfelder. Als Hauptursache für die drastisch angestiegene Retourenquote gilt die gestiegene Erwartungshaltung vieler Kunden. Besonders die Internet-Besteller erwarten heutzutage eine schnellere und hochtransparente Bearbeitung ihrer Bestellung. Verzögerungen in der Bestellbearbeitung führen regelmäßig zu enttäuschten Kunden, die dann häufig sogar die Annahme der Ware verweigern. Eine weitere wichtige Ursache für die Rückgabe der Ware ist die Bestellung von Artikelkombinationen. Kann ein Teil davon nicht oder nur verspätet geliefert werden, verliert der bereits gelieferte Teil aus Sicht des Kunden nicht selten seinen Nutzen.

Die mangelnde Leistung der Einkaufsteams ist zum Teil auf Mängel in der Qualifikation der Mitarbeiter aber auch auf eine schlechte Versorgung der Teammitglieder mit aktuellen Marktinformationen zurückzuführen. Die Informationsversorgung unterliegt hierbei dem Marketing-Ressort. Die Rockhaus AG hat auf Grund des starren Katalogerstellungsprozesses nur wenige Möglichkeiten, flexibel auf Umweltveränderungen zu reagieren. Unvorhergesehene Entwicklungen in der Modewelt oder Wechselkursschwankungen außerhalb der Eurozone können großen Einfluss auf die Nachfrage bzw. auf die jeweilige Preisentwicklung haben.

80 % des Einkaufsvolumens im Textilbereich wird mit kleinen bis mittleren Unternehmen aus dem ostasiatischen Raum abgewickelt, deren Technologiestand bisweilen sehr gering ist. Der Beschaffungsprozess der Rockhaus AG gliedert sich in die strategische Beschaffung, die dezentral von den einzelnen Einkaufsteams durchgeführt wird und der operativen Abwicklung, die vom zentralen Einkauf übernommen wird. Die strategische Beschaffung umfasst die Lieferantenauswahl, die Aushandlung der Vertragsbedingungen und die Bedarfsplanung. Mit vielen Lieferanten besteht eine längerfristige Geschäftsbe-

ziehung, die sich in diversen Rahmenverträgen manifestiert. Die operative Abwicklung der Bestellungen erfolgt zum großen Teil papiergestützt, wobei mit einigen Lieferanten aus Westeuropa bereits eine Sell-Side-Lösung über das Internet praktiziert wird.

Die Notwendigkeit einer Überprüfung und Neuausrichtung der IS zeigt, dass die vorhandenen Anwendungen, die überwiegend Eigenentwicklungen sind, zueinander kaum Schnittstellen aufweisen. Das betrifft insbesondere das Bestellabwicklungssystem BAS, das Einkaufssystem PARIS, das Kundeninformationssystem KIS und das Finanzbuchhaltungssystem FiBuS. Auf Grund fehlender Schnittstellen werden Eingaben, Abfragen oder Transaktionen oftmals redundant durchgeführt, was zu Inkonsistenzen in der Datenhaltung führt.

So werden grundlegende Kundendaten gegenwärtig immer noch in den drei Anwendungen BAS, KIS und FiBuS von mehreren Abteilungen separat angelegt und verwaltet.

Das Call Center hingegen sieht sich täglich mit dem Problem konfrontiert, für die telefonische Beratung und die Bestellaufnahme unterschiedliche Anwendungen zu benutzen. Das führt nicht nur zu einem hohen Schulungsaufwand für neue Mitarbeiter, sondern auch zu einem erheblichen Zeitbedarf für die Bearbeitung von Anfragen und Bestellungen. Aus BAS können die Telefonberater den Status der Bestellung im Unternehmen verfolgen. Hat eine Teillieferung aber bereits das Unternehmen verlassen, müssen die Mitarbeiter über den Internetservice Track & Trace der Deutschen Post AG recherchieren.

Das Finanzbuchhaltungssystem FiBuS ist eine Standardanwendung der KreDe GmbH, die mittlerweile von der Finanzsoft AG akquiriert worden ist und die Weiterentwicklung seiner Produktlinie FiBuS vor ca. anderthalb Jahren eingestellt hat. Die KreDe GmbH hat ihren Kunden jedoch die Sicherstellung eines technischen Supports bis zum Jahr 2012 garantiert. Die FiBuS-Anwendung der Rockhaus AG wurde im Laufe der Jahre stark an die jeweiligen betrieblichen Bedürfnisse angepasst, so dass vom ursprünglichen Standardsystem nur noch wenige Kernfunktionalitäten originär sind. Die Wartung und der Betrieb des kompletten Systems werden hauptsächlich von fünf festen IT-Fachkräften durchgeführt. Bei Bedarf kann flexibel auf bis zu acht weitere Kollegen zurückgegriffen werden, die wiederum hauptsächlich die Anwendungen KIS und PARIS administrieren. Trotz dieser Regelung zeigt die monatliche Analyse der User-Help-Desk-Anfragen, dass die Anzahl der gezogenen Problemtickets in den letzten 18 Monaten kontinuierlich gestiegen ist.

11.6 Initiative 2020: Reorganisation der IT

Aufgrund der unbefriedigenden wirtschaftlichen Lage der Rockhaus AG entschloss sich der Vorstand auf Drängen der Minderheitsaktionäre, zu Beginn des Jahres ein umfangreiches Restrukturierungsprogramm zur Stärkung der Ertragskraft einzuleiten.

Im Rahmen dieses Restrukturierungsprogramms wurden auch personelle Veränderungen vorgenommen. Der bisherige CIO, der seit anderthalb Jahren den neu geschaffenen zentralen Direktionsbereich IM leitete und zuvor der IT-Abteilung desselben Vorstandsbereichs vorstand, verließ das Unternehmen. Sie haben sich auf die Stelle beworben und

haben auf Grund Ihrer Qualifikationen und Erfahrungen gegenüber den internen Bewerbern den Vorzug bekommen. Als neuer CIO des Direktionsbereichs IM erarbeiten Sie die nachstehenden Maßnahmenpakete zur Reorganisation der IT.

11.6.1 Bereitstellung von Entscheidungsinformationen

Als eines der vorrangigen Probleme wurde die Versorgung der Entscheider mit steuerungsrelevanten Informationen identifiziert. Über die Jahre hinweg hatte sich im Unternehmen ein papiergestütztes und unstrukturiertes Reportingsystem für die Vorstände und Direktoren entwickelt. Anstoß für die meisten Reports waren dabei frühere Ad-hoc-Anfragen der einzelnen Entscheider. Dem IM wurde die Aufgabe übertragen, den Informationsbedarf der Entscheidungsträger zu analysieren und die entscheidungsrelevanten Informationen in einem neu aufzubauenden Management Informationssystem (MIS) bereitzustellen. Sie haben diese Aufgabe in folgende Teilaufgaben gegliedert:

1. Beim Katalogerstellungs- und Bestellprozess der Rockhaus AG treten an mehreren Stellen Informationsbedarfe auf. Identifizieren Sie diese und geben Sie jeweils an, ob sich interne (z. B. Berichtswesen, Data Warehouse) oder externe (z. B. Internetsuchdienste, Portale) Lösungsansätze für das Management des Informationsangebots und der Bereitstellung eignen.
2. Ermitteln Sie nun den Informationsbedarf der Entscheider (das sind sämtliche Vorstände, Direktoren und Einkaufsleiter) im Unternehmen. Sie haben sich nach Klärung der Sachlage für die Methode der Kritischen Erfolgsfaktoren entschieden. Welche Kritischen Erfolgsfaktoren können Sie für die Rockhaus AG identifizieren?
3. Zudem haben Sie den Vorstand von der Bedeutung einer einheitlichen IT-Governance-Struktur überzeugt. Wie kann nun ein mögliches Vorgehen zur Gestaltung einer solchen Struktur aussehen? Welche Kernpunkte sind hierbei zu beachten? Überlegen Sie auch, welche Schwierigkeiten bei der Gestaltung einer IT-Governance-Struktur auftreten können.

11.6.2 Effiziente Gestaltung der IKT

Als CIO befinden Sie sich in einem Spannungsfeld zwischen einer bereits existierenden IKT-Infrastruktur und neuen Anforderungen, die sich aus geänderten Rahmenbedingungen (z. B. geänderte Marktsituation, etc.) ergeben. Dieses Spannungsfeld wird weiter verschärft durch die bestehende Unternehmenskultur sowie dem „Technology Push“ und dem „Market Pull“ bei der Entwicklung neuer Techniken. Um die IKT-Infrastruktur diesen Rahmenbedingungen anzupassen, gilt es Verbesserungspotenziale der bestehenden IKT-Infrastruktur zu analysieren und Realisierungsmöglichkeiten aufzuzeigen um diese Flexibilität zu gewährleisten.

1. Sie haben in Ihrer Zeit als CIO der Rockhaus AG bereits verschiedene Missstände in der zentralen IT aufgedeckt. Führen Sie zusammen mit Ihrem engsten Mitarbeiterstab eine Analyse über mögliche Verbesserungspotenziale der bestehenden IKT-Infrastruktur durch.
2. Basierend auf dieser Analyse hat Sie Ihr Vorstand mit der Aufgabe betraut, Realisierungsmöglichkeiten für die verschiedenen Verbesserungspotenziale aufzuzeigen. Wie kann also eine effektive und effiziente Nutzung der IKT-Infrastruktur insbesondere im Hinblick auf die vorhandene Unternehmenskultur jetzt und in Zukunft gesteuert werden?
3. Die Datenhaltung ist im Laufe der letzten Jahre für die Rockhaus AG zu einer Herausforderung geworden. Besonders das gegenwärtige Datenvolumen, stellt hohe Anforderungen an das Rechenzentrum des Rockhaus-Konzerns. Auf Grund des wachsenden Internethandels und der immer komplexer werdenden Anforderungen an die existierenden Unternehmensanwendungen wird das Datenvolumen voraussichtlich in den nächsten zwei bis drei Jahren um das Anderthalbfache steigen. Diskutieren Sie mit Ihrem Mitarbeiterstab mögliche Datenhaltungsstrategien der Rockhaus AG.
4. Was ist bei der Auslagerung von Teilen der Datenhaltung an einen externen Cloud-Dienstleister speziell im Hinblick auf das Management der Kommunikation zu beachten? Welche Kommunikationsprotokolle wären für eine solche Auslagerung relevant?
5. Initiale Untersuchungen und Befragungen haben ergeben, dass in den vorhandenen Rechenzentren viele Prozesse relativ unstrukturiert durchgeführt und dokumentiert werden. Welche Vorteile ergäben sich aus Ihrer Sicht, wenn sie die grundlegenden Prozesse von ITIL im Rechenzentrumsbetrieb des Rockhaus-Konzerns integrieren würden? Erarbeiten Sie ein Rahmenkonzept zur Einführung von ITIL im genannten neuen Backup-Rechenzentrum.

Sie werden von einem Ihrer Mitbewerber angesprochen, an einem brancheninternen IKT-Infrastruktur-Benchmarking teilzunehmen. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile, die ein solches Benchmarking mit sich bringen kann. Wie kann eine geeignete Vorgehensweise für dieses Benchmarking-Vorhaben aussehen? Mit welchen Kennzahlen und Argumenten können Sie den Vorstand vom Wertbeitrag Ihrer IT-Entscheidungen überzeugen? Erstellen Sie eine kurze Präsentation, die Ihnen als Grundlage für eine verständliche und überzeugende Darstellung Ihrer IT-Wertschöpfungsprozesse dienen könnte.

11.6.3 Das neue Rechenzentrum

Wie bereits erwähnt, verfügt der Rockhaus-Konzern über zwei Rechenzentren. Ein Rechenzentrum dient dem normalen Rechenbetrieb, während das zweite als Backup-Rechenzentrum fungiert. Beide befinden sich am Standort Düsseldorf. Eine von Ihrem Direktionsassistenten durchgeführte Untersuchung zur gegenwärtigen Auslastung der beiden Rechenzentren hat desolate Ergebnisse gebracht. Das Backup-Rechenzentrum wird

voraussichtlich in ein bis zwei Jahren die aufkommende Datenlast nicht mehr bewältigen können. Somit sind auch die gesetzlichen Anforderungen an die Aufrechterhaltung des laufenden Geschäftsbetriebs mittelfristig nicht mehr zu gewährleisten. Sie stehen vor der Alternative, das Backup-Rechenzentrum entweder zu erweitern oder aufzulösen und komplett neu zu errichten.

Sie wissen aus Erfahrung, dass solche Entscheidungen meist mit einem langwierigen Entscheidungsprozess verbunden sind. Sie möchten daher das Problem auf der nächsten Sitzung mit Ihrem Vorstand ansprechen und erste Lösungsvorschläge präsentieren. Ihr Direktionsassistent hat dafür wichtige entscheidungsrelevante Informationen für Sie zusammengetragen.

Eine Erweiterung des existierenden Backup-Rechenzentrums ist durch dessen begrenzte Baufläche definitiv nicht möglich. Sie müssen daher auf die Alternative des Neubaus zurückgreifen. Durch eine frühere Entscheidung des Vorstands, neue Gebäude des Rockhaus-Konzerns ausschließlich an bereits bestehenden Konzernstandorten zu errichten, konzentriert sich Ihre Standortwahl auf sieben Alternativen im In- und Ausland. Das Ausland kommt aus Gründen der Wahrung eines einheitlichen Rechtsraums (wie z. B. der Speicherung personenbezogener Daten) für Sie jedoch nicht in Frage. Außerdem möchten Sie die räumliche Nähe zu den Leistungsnehmern im Konzern erhalten. Sie lehnen es ferner aus Sicherheitsgründen ab, das Backup-Rechenzentrum am gleichen Standort wie das Rechenzentrum zu errichten. Die Höhe der Grundstückspreise sollten 20 % des gegenwärtigen Grundstückswerts des Rechenzentrums in Düsseldorf – wenn möglich – nicht übersteigen. Ihre Standortalternativen sind Frankfurt/Main, Hamburg und Halle/Saale. Ihr Entscheidungsprozess wird durch verschiedene Rahmenbedingungen dieser Standorte beeinflusst.

Der neue Standort muss über ausreichend hochqualifizierte IT-Fachkräfte für den Rechenzentrum-Betrieb verfügen um Ihre Qualifizierungsinitiative zu unterstreichen. Qualifizierte IT-Fachkräfte finden sich in erster Linie ebenfalls meist in Ballungsgebieten. Der Raum Frankfurt/Main etwa weist durch die Banken und deren Rechenzentren eine hohe Dichte an IT-Fachkräften auf.

Eine weitere Voraussetzung sind Anschlussmöglichkeiten für mindestens zwei physisch voneinander getrennte Netzwerkzugänge mit mindestens 155 MBit-Bandbreite sowie die Gewährleistung einer unterbrechungsfreien und günstigen Energieversorgung. Sie wissen, dass die Energiekosten in großen Ballungszentren geringer sind als in strukturschwachen oder ländlichen Gebieten. Das resultiert zum einen aus der hohen Anzahl an Umspannwerken in den Ballungsgebieten. Zum anderen können große Energieversorgungsunternehmen economies of scope und economies of scale realisieren, was zu günstigen Energiepreisen führt. Die geringen Netzwerkkosten in Ballungszentren sind ein weiterer Effekt. Außerdem besitzen solche Energielieferanten den unschätzbareren Vorteil, auf die speziellen Anforderungen von Rechenzentren eingerichtet zu sein.

Für einen Bau am Standort Halle/Saale stehen staatliche Fördermittel zur Verfügung. Ein Förderprogramm zur Schaffung von Arbeitsplätzen ermöglicht weitere Zuschüsse.

Tab. 11.2 Gewichtung der Standortfaktoren (Quelle: Eigene Darstellung)

Standortfaktor	Gewichtung des Standortfaktors
Energiepreise	0,2
Netzzugang	0,35
Grundstückspreise	0,15
Existenz von IT-Fachpersonal für den Rechenbetrieb	0,2
Höhe der Personalkosten	0,05
Staatliche Fördermittel	0,05

Außerdem sind die attraktiven Grundstückspreise für zentral gelegenes Bauland mit ausgezeichneter Verkehrsanbindung von großem Vorteil.

Im Zuge der Standortentscheidung für das neue Backup-Rechenzentrum hat der Vorstandssprecher den Vorschlag geäußert, Teile der Rechenzentren des Rockhaus-Konzerns auszulagern. Dieser Vorschlag hat auch beim Vorstand große Zustimmung hervorgerufen. Sie als CIO gehören zu den wenigen kritischen Stimmen. Dennoch wurden Sie als Mitglied in die gebildete Outsourcing-Arbeitsgruppe berufen.

1. Diskutieren Sie, anhand welches Entscheidungsverfahrens Sie eine Standortwahl treffen können.
2. Nachdem Sie die wichtigsten Prozesse im Unternehmen analysiert haben, möchten Sie den Informationsbedarf der Entscheider (das sind sämtliche Vorstände, Direktoren und Einkaufsleiter) im Unternehmen ermitteln. Sie haben sich nach Klärung der Sachlage für die Methode der Kritischen Erfolgsfaktoren entschieden. Welche Kritischen Erfolgsfaktoren können Sie für die Rockhaus AG identifizieren?
3. Die abgeleiteten Kennzahlen können mit Hilfe einer Balanced Scorecard systematisiert werden. Wie kann in Anlehnung an Ihre bereits erfolgreich angewandte Vorgehensweise eine Balanced Scorecard für die Rockhaus AG und speziell für Ihren Direktionsbereich aussehen?
4. Sie haben sich nach längerem Überlegen für die SMART-Methode entschieden. Für die Berechnung unterscheiden Sie nach Standortfaktoren, Standortbedingungen und Anforderungskriterien an die Standortwahl. Die Spanne der Bewertungskriterien setzen Sie von 0 (unzureichend) bis 5 (hervorragend). Für die Gewichtung der Standortfaktoren gehen Sie von den Werten in Tab. 11.2 aus. Für welchen Standort entscheiden Sie sich auf Basis der vorhandenen Informationen?
5. Sie vermuten, dass Sie in der nächsten Sitzung mit dem Einwurf konfrontiert werden, Sie hätten den Standortfaktor der Grundstückspreise zu gering und den der IT-Fachkräfte zu hoch gewichtet. Für eine bessere Vorbereitung rechnen Sie die Alternativen erneut durch. Dabei gehen Sie von der Gewichtung 0,3 für den Faktor Grundstückspreise und der Gewichtung 0,1 für IT-Fachkräfte aus. (Wie) ändert sich Ihre Entscheidung? Begründen Sie.

6. Als Mitglied der gebildeten Outsourcing-Arbeitsgruppe besteht einer Ihrer ersten Aufgaben darin, eine Argumentebilanz als Entscheidungsgrundlage zu erstellen, die Aufschluss darüber gibt, welche Bereiche oder Aufgaben der Rechenzentren ausgelagert werden können. Im nächsten Schritt diskutieren Sie mögliche Kunden-Lieferanten-Formen, die für das geplante Outsourcing in Frage kommen. Wie kann schließlich ein Outsourcing-Vertrag unter Berücksichtigung der zuvor getroffenen Entscheidungen aussehen?
7. Eine Ihrer Aufgaben als CIO besteht in der Sicherstellung der Qualität der unternehmensinternen angebotenen IT-Leistungen sowie deren aufwandsgerechte Verrechnung. Dies kann durch die Festlegung von SLA unterstützt werden. Beispiele für SLA sind vertragliche Vereinbarungen über zeitliche Verfügbarkeiten, bereitgestellte Nutzlastkapazitäten, Antwortzeiten oder Wiederherstellzeiten bei Störungen oder Ausfall von betrieblichen Informationssystemen. Diskutieren Sie mit Ihrem Direktionsassistenten zunächst die Bedeutung solcher SLA für das Rechenzentrum des Rockhaus-Konzerns. Erarbeiten Sie im Anschluss, welche SLA für das Rechenzentrum vereinbart werden sollten und versuchen Sie, diese zu kategorisieren. Berücksichtigen Sie dabei die Auswirkungen der zuvor getroffenen Outsourcing-Entscheidungen.
8. Analysieren Sie mögliche Ursachen und Risiken der Informationssicherheit im Rockhaus-Konzern. Legen Sie – basierend auf Ihrer Analyse – eine Risikostrategie fest. Orientieren Sie sich dabei am Risikomanagementprozess im IM.

11.6.4 Reorganisation der IS-Landschaft des IT-Planungsprozesses

Sie werden im Zuge des vom Vorstand initiierten Restrukturierungsprogramms mit der Aufgabe betraut, das vorhandene IS-Portfolio der Rockhaus AG zu überprüfen und neu auszurichten. Ein expliziter und systematischer IS-Planungsprozess existierte bisher nicht. Das IS-Projektportfolio ist vielmehr Folge der jährlichen rollierenden Investitionsplanung, die einen Fünf-Jahres-Zeitraum abdeckt. Ausgangspunkt der Planung bildet eine Bottom-up-Investitionsplanung. Hierbei werden die Investitionsanliegen der einzelnen Ressorts in den Direktionsbereichen gesammelt und in einer ersten Abstimmungsphase auf Direktionsbereichsebene konsolidiert. In einer zweiten Abstimmungsrunde werden dann die Planungen der Direktionsbereiche aufeinander abgestimmt und münden in einer Vorstandsvorlage. Der Vorstand entscheidet anschließend mit eventuellen Top-down-Vorgaben über das Gesamtinvestitionsbudget und dessen Aufteilung auf die Direktionsbereiche. IS-Projekte machten im Jahr 2007 einen Anteil von 34 % am Gesamtinvestitionsvolumen aus.

Sie beschließen als CIO, diesen Missstand zu beseitigen und stehen vor der Wahl, die bestehenden Anwendungen zu integrieren oder sie abzulösen. Bei einer Ablösung haben Sie wiederum die Wahl, die Anwendungen im eigenen Hause komplett neu zu entwickeln oder eine Standardlösung von einem renommierten ERP-Spezialisten zu erwerben. Ihr Entscheidungsprozess wird dabei von verschiedenen Überlegungen beeinflusst: Die Akzeptanz und die Identifikation mit den eigenentwickelten Anwendungen ist trotz der

zahlreichen User-Help-Desk-Anfragen sehr hoch. Dies ist auf Ihren Vorgänger zurückzuführen, der an der Entwicklung von PARIS und KIS maßgeblich beteiligt war und es hervorragend verstanden hat, bei den strategisch wichtigen Power-Usern Schlüsselpersonen zu platzieren, um die jeweiligen Anwendungen zu promoten.

Die Einführung einer Standardlösung hat im Gegensatz zur Eigenentwicklung den Vorteil, dass die benötigten Standard-Module bereits Schnittstellen aufweisen und eine Integration erleichtern. Die redundante und mitunter inkonsistente Datenhaltung kann somit auf ein Minimum reduziert werden. Ihr Vorstand hat Ihnen mitgeteilt, dass er zum Vertriebschef des ERP-Anbieters Banios gute geschäftliche und private Kontakte pflegt. Diese Kontakte ermöglichen Ihnen einen Rabatt auf die benötigten Module Materialmanagement, Bestellabwicklung und Kundenmanagement sowie Finanzbuchhaltung. Während Ihnen auf die Lizenzkosten für die definierten Nutzer ein Nachlass von 10 % gewährt würde, erhielten Sie auf Grund des hohen Gesamtvolumens nochmals 30 % auf die Gesamtbestellsumme. Trotz dieser Preisnachlässe bedeutet eine Kaufentscheidung eine nicht unerhebliche IT-Investition für die Rockhaus AG. Sie ziehen daher auch die Möglichkeit einer Open-Source-Lösung in Betracht.

1. Welche Schwächen weist der bisherige IS-Planungsprozess in der Rockhaus AG auf?
Wie kann ein geeigneter Planungsprozess für das IS-Gesamtportfolio aussehen?
2. Diskutieren Sie Möglichkeiten des Business Process Reengineering, um durch Umstrukturierung den vorhandenen Planungsprozess effizienter zu gestalten.
3. Für eine Portfolioanalyse Ihrer Projektideen müssen Sie Projektideen nach den Dimensionen Nutzen und Risiko beurteilen. Versuchen Sie, die für das Unternehmen spezifischen Nutzen- und Risikomerkmale herauszuarbeiten und Ihre Projektideen in einer Nutzen/Risiken-Matrix anzugeordnen. Suchen Sie ferner nach Alternativen, wie die Lösung der vorhandenen Probleme der Rockhaus AG durch IS unterstützt werden kann.
4. Ihr Entscheidungsprozess zur Auswahl geeigneter Unternehmenssoftware-Anwendungen umschließt im Wesentlichen die Alternativen der Integration bestehender Eigenentwicklungen, der kompletten Neuentwicklung im eigenen Haus oder dem Erwerb eines Standardsystems. Für eine bessere Entscheidungsvorbereitung setzen Sie sich mit Ihrem engsten Mitarbeiterstab zusammen und erörtern zunächst auf Grundlage der gegenwärtigen Unternehmenssituation die Vor- und Nachteile dieser Alternativen. Welche Entscheidungskriterien sind bei dieser Diskussion heranzuziehen?
5. Entwickeln Sie basierend auf den bisherigen Überlegungen eine geeignete Vorgehensstrategie für jede Alternative. Welche Aspekte sind hierbei besonders zu berücksichtigen?
6. Sie haben sich gemeinsam mit Ihrem engsten Mitarbeiterstab ausführlich mit den verschiedenen Alternativen auseinandergesetzt, wobei der Möglichkeit einer Open-Source-Lösung bisher keine Beachtung geschenkt wurde. Um dennoch eine möglichst breite Entscheidungsgrundlage zu schaffen, setzen Sie eine erneute Sitzung an. Dis-

kutieren Sie mit Ihrem Team v. a. solche Entscheidungskriterien, die bei der Auswahl einer ERP-Lösung auf Open-Source-Basis eine besondere Rolle spielen können. Begründen Sie Ihre Ausführungen.

7. Eine Entscheidung für ERP-Software wird maßgeblich durch das zu Grunde gelegte Lizenzmodell beeinflusst. Die konkrete Ausgestaltung der Lizenzmodelle hängt von verschiedenen Faktoren ab. Tragen Sie gemeinsam mit Ihrem Direktionsassistenten relevante Faktoren zusammen, die bei einer Lizenzmodellentscheidung von Bedeutung sein können. Entwickeln Sie daraufhin Empfehlungen, welche Lizenzmodelle für die Rockhaus AG bei einer Standardsoftwareentscheidung in den nächsten vier bis fünf Jahren in Frage kommen können.

11.6.5 Verbesserung der Geschäftsprozesse

Bei der letzten Vorstandssitzung wurde beschlossen die Prozessarchitektur der Rockhaus AG zu optimieren um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens weiter zu stärken. Sie wurden damit beauftragt die Geschäftsprozesse des Unternehmens zu analysieren um mögliche Verbesserungspotentiale aufzudecken. Sie sehen sich daher mit einer Reihe von Aufgabenstellungen konfrontiert.

1. Erstellen Sie eine Prozesslandkarte für die Rockhaus AG, bei der Sie die grobe Prozessarchitektur weiter detaillieren.
2. Stellen Sie den Katalogerstellungs- und Bestellprozess der Rockhaus AG mit Hilfe ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK) dar.
3. Diskutieren Sie anhand der dargestellten Prozesse, wo welche Informationen in der Rockhaus AG entstehen.
4. Diskutieren Sie auf Basis der in Abschn. 3.3 beschriebenen Gestaltungsalternativen der Prozessmodellierung mögliche Optimierungspotentiale für die dargestellten Prozesse der Rockhaus AG.

11.6.6 IT Personalmanagement

Ihr Aufgabenspektrum als neuer CIO umfasst neben der Entwicklung und Umsetzung von IT-Strategien, dem IT-Controlling, dem Verfolgen von Technologieinnovationen und dem Innovationsmanagement auch das Management des IT-Personalstamms der Rockhaus AG. Bei Ihrer Einstellung wurde Ihnen die disziplinarische und fachliche Verantwortung über 425 Mitarbeiter im Stammsitz Düsseldorf übertragen.

Parallel zum Anstieg der Gesamtbeschäftigungszahl des Unternehmens in den Jahren 2003 bis 2012 konnte auch der IT-Bereich einen Mitarbeiterzuwachs von 15,8 % verzeichnen. Dieser ist im Wesentlichen auf ein von Ihrem Vorgänger durchgeführtes Reorganisationsprogramm zurückzuführen. Vor der Reorganisation wurden die IT-Fachkräfte

den einzelnen Vorstands-Ressorts in Abhängigkeit ihrer Aufgaben zugeordnet. Dies wurde geändert, indem die IT-Fachkräfte aus ihrem bisherigen organisatorischen Rahmen herausgelöst und einer zentralen IT-Abteilung – ihrem Direktionsbereich – zugeordnet wurden.

Die Nachwirkungen dieses Reorganisationsprogramms sind vielfach spürbar. So führte bspw. die Vernachlässigung der sozialen Integration der neuen Mitarbeiter dazu, dass sich ein Vertrauensverhältnis zwischen neuem und altem Mitarbeiterstamm nur schwerlich entwickelte. Von Teamgefühl und gegenseitiger Akzeptanz spüren Sie daher recht wenig. Zudem haben Sie von einigen Kollegen erfahren, dass Ihr Vorgänger im Bereich der Mitarbeiterentwicklung und -ausbildung wenig Engagement zeigte und oft nur dringend notwendige Schulungen ermöglichte. Der Großteil der Aus- und Weiterbildung erfolgte daher auf Eigeninitiative oder durch Training-on-the-Job.

1. In Ihrer vorherigen Anstellung hatten Sie bereits eine mittlere Führungsposition inne und waren insgesamt für 178 Mitarbeiter verantwortlich. Eine Ihrer ersten Handlungen ist es nun, eine Auflistung sämtlicher Aufgaben zu erstellen, die ein effektives und effizientes Management des IT-Personals erfordert.
2. Angetrieben von den unzureichenden Fähigkeiten vieler Ihrer Mitarbeiter möchten Sie ein Qualifizierungsprogramm ins Leben rufen und verschaffen sich zuvor einen Überblick über den bestehenden Qualifizierungsstand. Welche Techniken stehen Ihnen hierzu zur Verfügung und für welche entscheiden Sie sich? Ein weiterer Bestandteil des geplanten Qualifizierungsprogramms ist die Förderung der Motivation Ihrer Mitarbeiter bezogen auf ihr Aufgabenfeld und ihr Arbeitsumfeld. Erarbeiten Sie, welche motivatorischen Maßnahmen Sie ergreifen können und welche dieser Maßnahmen Sie für das untere, mittlere und obere Management Ihres Direktionsbereichs als am geeignetesten betrachten.

11.6.7 Erweiterung des Geschäftsmodells: eBooks

Bei der Rockhaus AG stehen einige Änderungen im Geschäftsmodell an. Der Absatz von Büchern stagniert während die Konkurrenten scheinbar weiterhin auf Wachstumskurs sind. Diese konnten mit der parallelen Einführung eines E-Book Shops neue Marktsegmente erschließen. Die Rockhaus AG verschlief bisher diesen Trend, da die Verantwortlichen den Trend des E-Books als unwichtig einstuften. Sie wurden daher beauftragt diverse neue Möglichkeiten für das Geschäftsmodell im Büchermarkt auszuloten. Dabei spielen die Trends des E-Books, als auch ein mobiles Lesegerät eine große Rolle.

Um einen Überblick zum Status Quo zu bekommen, wünscht der Vorstand, dass vor der Einführung das aktuelle Geschäftsmodell und die bestehenden Zusammenhänge im Buchverkauf der Rockhaus AG modelliert werden.

Sie sehen großes Potenzial den E-Book Verkauf über die Plattform der Rockhaus AG als neue Möglichkeit einzuführen, um so zusätzlichen Umsatz für die Rockhaus AG zu

schaffen. Des Weiteren gibt es Überlegungen einen eigenen E-Book-Reader anzubieten, über den man Bücher kaufen und lesen kann. Dazu prüfen Sie die Konkurrenzprodukte und finden heraus, dass manche ihrer Konkurrenten eigene E-Book-Reader anbieten, wo hingegen andere keine eigene Produkte entwickelt haben, sondern nur bestehende Readern die Möglichkeit bieten auf das Portal der Rockhaus AG zuzugreifen.

1. Modellieren Sie mit der Business Model Canvas Methode die jeweiligen Akteure des Geschäftsprozesses „Buchverkauf“.
2. Modellieren sie den aktuellen Status Quo beim Buchverkauf mit der e3-value Methode.
3. Beschreiben Sie die Unterschiede, die ein E-Book-Verkauf zu einem normalen Buchverkauf hätte.
4. Modellieren sie den mit der e3-value Methode den Fall eines E-Book Verkaufs durch die Rockhaus AG.
5. Modellieren sie mit der e3-value Methode den Fall, dass ein elektronischer Reader durch die Rockhaus AG verkauft wird.

Weiterführende Literatur

- Boehm, B., & In, H. (1996). Identifying quality-requirement conflicts. *IEEE software*, 13(2), 25–35.
- Bortz, J.; Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. (4. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (1999). *Die neuen IT-Berufe. Zukunftssicherung durch neue Ausbildungsberufe in der Informations- und Telekommunikationstechnik*.
- Date, C.J.; Darwen, H. (1998). *SQL – Der Standard* (Wegmann, F., Trans.). Bonn, Reading, Mass. et al.: Addison-Wesley-Longman.
- Davis, J.; Millburn, P.; Murphy, T.; Woodhouse, M. (1992). *Successful Team Building: How to Create Teams That Really Work*. London: Kogan Page.
- Dern, G. (2006). *Management von IT-Architekturen: Leitlinien für die Ausrichtung, Planung und Gestaltung von Informationssystemen*. (2 Auflage). Wiesbaden: Vieweg.
- DIN (2002). Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer sicherheitsbezogener Systeme. *Teil 4: Begriffe und Abkürzungen*. Berlin: Beuth Verlag.
- Drucker, P.F. (1988). The Coming of the new Organization. *Harvard Business Review*, 66(1), 45–53.
- Ebert, C. (2005). *Systematisches Requirements Management*. Heidelberg: dpunkt.verlag.
- IVI (2013). *Service Management Capability Assessment*. <http://ivi.nuim.ie/service-management-capability-assessment>, Zugegriffen: 06.05.2013.
- Krcmar, H.; Buresch, A. (1994). *IV-Controlling: Ein Rahmenkonzept für die Praxis* (Arbeitspapier 50): Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.
- Kütz, M. (2009). *Kennzahlen in der IT: Werkzeuge für Controlling und Management*. (3 Auflage). Heidelberg: dpunkt.Verlag.
- Matthes, F. (2008). Softwarekartographie: Anwendungslandschaften verstehen und gestalten. *Informatik Spektrum*, 31(6), 527–536.
- Mendel, T.; Takahashi, S. (2007). *2007 Enterprise IT Budget Outlook: Europe*. Forrester Research. <http://www.forrester.com/2007+Enterprise+IT+Budget+Outlook+Europe/fulltext/-/E-RES41668>, Zugegriffen: 23.08.2013.
- OGC (2002). *Application Management*. London: TSO (The Stationery Office).
- OGC. (2012). Office of Government Commerce. In: <http://www.ogc.gov.uk/>, Zugegriffen: 09.03.2012.
- Rechenberg, P.; Pomberger, G. (1999). *Informatik-Handbuch*. (2., aktualisierte und erw. Auflage). München et al.: Hanser Verlag.

- Staudt, E. (2002). Management-Herausforderungen in einer vernetzten Welt. In Schubert, S.; Gesellschaft für Informatik (Hrsg.), *Informatik bewegt: Informatik 2002, 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), 30. Sept.–3. Okt. 2002 in Dortmund; proceedings* (S. 127–140). Bonn: Ges. für Informatik.
- The Library of Congress (o.J.). In: <http://www.loc.gov/>, Zugegriffen: 24.02.2013.
- TM Forum (2012). *Business Process Framework (eTOM). Addendum D: Process Decompositions and Descriptions (GB921Dv12.2)*. Morristown: TM Forum.
- van Grembergen, W.; Amelinckx, I. (2002). Measuring and managing E-business projects through the Balanced Scorecard. *35th Hawaii International Conference on System Sciences*. Waikoloa Village, Hawaii.
- Willcocks, L.; Lacity, M.; Fitzgerald, G. (1995). Information Technology Outsourcing in Europe and the USA: Assessment Issues. *International Journal of Information Management*, 15(5), 333–351.
- World Wide Web Consortium (W3C) (ohne Jahr). W3C Semantic Web Activity. In: <http://www.w3.org/2001/sw/>.
- Yin, R.K. (2009). *Case study research: Design and methods*. London: Sage Publications.

Sachverzeichnis

3G, 707
4G, 707

A

Adaptive Computing, *siehe* Grid Computing
Ad-hoc-Entwicklung, 237
After-Sales-Orientierung, 412
AHP, *siehe* Analytical Hierarchy Process
AJAX, *siehe* Asynchronous JavaScript and XML
Aktion, 86, 88
Align, 93, 396
Allokation, 342
Ambient Computing, 697
Ambient Intelligence, 697
Analytical Hierarchy Process, 221
Analytical Network Process, 221
Anforderung, 74
Anforderungsdiagramm, 75
Anforderungsmanagement, 209
Anforderungsmodellierung
 Ablauf, 76
Anforderungsprofile, 573
ANP, *siehe* Analytical Network Process
Anreizstruktur, 683
Anwendungsarchitektur, 281, 298
Anwendungsentwicklungsprojekt, 249
Anwendungsfall, 68
Anwendungsfalldiagramm, 67
Anwendungslandschaft, 278, 299
Anwendungslebenszyklus, 175, 203, 228, 230, 683
Application Service Providing, 436, 721
Architektur, 102
 Geschlossene, 298
 Integrierte, 298

Offene, 298
Proprietäre, 298
Verteilte, 298
Architektur integrierter Informationssysteme, 43, 105, 178
Architekturdekomposition, 77
Archivierung, 336, 342
Argumentebilanz, 440
ARIS, 43, 178, *siehe* Architektur integrierter Informationssysteme
Artefaktmodell, 77
ASP, *siehe* Application Service Providing Associate, 565
Asynchronous JavaScript and XML, 379
ATP, *siehe* Available-to-Promise
Aufgaben im Personalmanagement, 569
Aufwandsschätzung, 241
Augmented Reality, 711
Autoverkehr, 702
Available-to-Promise, 659

B
B2B, *siehe* Business-to-Business
B2C, *siehe* Business-to-Consumer
B2G, *siehe* Business-to-Government
Backup, 342
Balanced Scorecard, 127, 201, 510, 779
Bandbreite, 351
Basistechnik, 24
Bebauungsplanfit, 296
Benutzermodell, 147
Benutzermodellierung, 148
Berichtssystem, 149
Berichtswesen, 149
Big Data, 333
Bildungsbedarfsanalyse, 572

- Blickerkennung, 711
Blog, 687
Bluetooth, 706
BPM, *siehe* Business Process Management
BPMN, *siehe* Business Process Modeling Notation
Bring-Your-Own-Device, 351
BSC, *siehe* Balanced Scorecard
BSP, *siehe* Business Systems Planning
Build IT, 567
Business Intelligence, 152
Business Model, *siehe* Geschäftsmodell
 Business Model Ontology, 48
Business Model Canvas, 48
 Kanal, 49
 Kostenstruktur, 50
 Kundenbeziehungen, 49
 Kundensegment, 49
 Nutzenversprechen, 49
 Schlüsselaktivitäten, 49
 Schlüsselpartner, 50
 Schlüsselressourcen, 49
 Umsatzstrom, 49
 value proposition, *siehe* Nutzenversprechen
Business Process Management, 188, 191
Business Process Modeling Notation, 62
Business Process Reengineering, 2, 188
 Betreiber, 199
 Enabler, 199
 Facilitator, 199
 Implementor, 199
Business Systems Planning, 284
Business-to-Business, 642
Business-to-Consumer, 642
Business-to-Government, 642
- C**
Capability Maturity Framework, 495
Capability Maturity Model Integration, 259
Capable-to-Promise, 659
Carve-Out, 750
 Prozess, 751
CASE-Werkzeug, 198
CCTA, *siehe* Central Computing and Telecommunications Agency
Central Computer and Telecommunications Agency, 550
Central Computing and Telecommunications Agency, 608
CEO, *siehe* Chief Executive Officer
Chief Executive Officer, 466
Chief Human Resources Officer, 467
Chief Information Officer, 86, 89, 466, 693
 ambidextrous leadership, 470
 Aufgabe, 467
 Qualifikationsprofil, 468
 Rolle, 470
Chief Information Security Officer, 522
Chief Knowledge Officer, 677, 692
CIO, 568, *siehe* Chief Information Officer
CISO, *siehe* Chief Information Security Officer
CKO, *siehe* Chief Knowledge Officer
Client-Server-Architektur, 377
Cloud Computing, 723
Cloud Dienst, 724
Clusterkarte, 300
CMF, *siehe* Capability Maturity Framework
CMMI, *siehe* Capability Maturity Model Integration
CMS, *siehe* Content Management System
COBIT, 90, *siehe* Control Objectives for Information and related Technology;
 siehe Control Objectives for Information and Related Technology
COCOMO II, *siehe* Constructive Cost Model
Commodity, 3
Common Warehouse Metamodell, 185
Community-Support-System, 690
Computer Supported Cooperative Work, 331, 659
Constructive Cost Model
 Application Composition, 242
 Early Design, 242
 Post Architecture Modell, 242
Content Management System, 686
Control Objectives, 614
Control Objectives for Information and Related Technology, 100, 449, 529, 607, 614
Control Objectives for Information and related Technology, 90
Controlling, 658
Core Capability, *siehe* Kernkompetenz
Cost Driver, 242
CSCW, *siehe* Computer Supported Cooperative Work
Customer Relationship Management, 23, 643
Customizing, 272
CWM, *siehe* Common Warehouse Metamodell

D

Data Definition Language, 187
Data Dictionary, 185
Data Envelopment Analysis, 440
Data Fusion, 659
Data Manipulation Language, 187
Data Mining, 153, 181
Data Storage Definition Language, 187
Data Warehouse, 150, 180
Database Management System, *siehe*
Datenbankmanagementsystem
Daten, 11
Datenadministration, 185
Datenaktualität, 323
Datenarchitektur, 182
Datenbankmanagementsystem, 185
Datenbankmodell, 183
Datenbanksystem, 184
Datenbankverwaltungssystem, *siehe*
Datenbankmanagementsystem
Datenklassen, 284
Datenmanagement, 178, 654
Datenmodellierung, 70, 182
Datennutzung, 186
Datenqualität, 140
Datenschutz, 727
Datenverarbeitung, 11
DBMS, *siehe* Datenbankmanagementsystem
DDL, *siehe* Data Definition Language
DEA, *siehe* Data Envelopment Analysis
Delphi-Methode, 246
Demilitarisierte Zone, 350
Demographischer Wandel, 570
Deskribierung, 688
Dienstleistung, 718, 719
 Dienstleistungsorientierung, 724
 Dienstleistungsprozess, 719
Direktorialprinzip, 466
Disruptive Technologie, 359
Diversifikation, 698
DML, *siehe* Data Manipulation Language
DMZ, *siehe* Demilitarisierte Zone
Dokumentenmanagementsysteme, 685
Domänenmodell, 301
Downsizing, 323
Drahtlose Kommunikation, 706
DSDL, *siehe* Data Storage Definition Language
Due-Diligence, 439
DV, *siehe* Datenverarbeitung

Dynamic Alignment Model, 399

E

EAI, *siehe* Enterprise Application Integration
E-Auction, 416
eBusiness, *siehe* Electronic Business
ECC, *siehe* Electronic Customer Care
ECM, *siehe* Enterprise Content Management
eCommerce, *siehe* Electronic Commerce
Economies of Scale, 323, 422
Ecosystem, 721
EDI, *siehe* Electronic Data Interchange
eEPK, *siehe* Erweiterte ereignisgesteuerte
Prozesskette
Effort Multiplier, 243
EFT, *siehe* Electronic Funds Transfer
Einführungsprozessmanagement, 656
E-Ink, *siehe* Electronic Ink
Electronic Business, 640
Electronic Commerce, 640
Electronic Customer Care, 643
Electronic Data Interchange, 419, 651
Electronic Funds Transfer, 651
Electronic Ink, 711
Elektronischer Handel, 703
Elektronischer Markt, 411, 642
eMarketing, 413
Enable, 93, 396
Enable IT, 568
End-User-Computing, 211
Enhanced Telecom Operations Map, 601
Enterprise Application Integration, 298, 381
Enterprise Architecture Management, 280, 281
Enterprise Content Management, 181
Enterprise Service Bus, 187
Enterprise Wide Information Management, 91
Enterprise Wide Information
 Management-Ansatz, 93
Enterprise-Ressource-Planning, 270
Entity-Relationship-Modell, 43, 71, 183
 Attribute, 71
 Beziehungen, 71
 Beziehungstypen, 71
 Entitäten, 71
 Entitätstypen, 71
 Entities, 71
 Entitytypes, 71
 Primärschlüssel, 71
 Relationships, 71

- Relationshiptypes, 71
- e³-Value Methode
- Actor, 54
 - Akteur, 54
 - szenario path, 55
 - Szenariopfad, 55
 - Value Interface, 54
 - Value Object, 54
 - Value Offering, 54
 - Value Port, 54
- eOperations, 413
- eOpportunity, 413
- Episodenkonzept, 265
- Ereignisgesteuerte Prozesskette, 59
- Ereignis, 59
 - Erweiterte, 61
 - Funktion, 59
 - Kontrollfluss, 59
- Ereignisgesteuerte Prozessketten, 59
- Erfindung, 424
- ERM, *siehe* Entity-Relationship-Modell
- ERP, *siehe* Enterprise Ressource Planning
- Ersatzzeitpunkt, 277, 320
- Escalation of Commitment, 266
- eServices, 413
- E-Shop, 415
- ETL, 151
- eTOM, *siehe* Enhanced Telecom Operations Map
- Everything as a Service, 717, 723
- EWIM, 91, *siehe* Enterprise Wide Information Management Ansatz
- Expertenschätzung, 245
- Expertenverzeichnisse, 679
- Expertise Location Systems, 689
- Explikation, 663
- Externalisation, 668
- Externalisierung, 663
- Extranet, 348
- Extreme Programming, 236
- F**
- Fähigkeitsprofile, 573
- Federated Data Warehouse, 181
- Federated Database, 181, 655
- File Transfer Protocol, 380
- Firewall, 350
- Flache Hierarchien, 571
- Follower-Strategie, 358
- FTP, *siehe* File Transfer Protocol
- Führung, 24
- Führungsaufgaben, 393
- Function Points, 243
- Funktion, 191
- Funktionsbaum, 67
- Funktionsmodell, 66
- Funktionsmodellierung, 66
- Elementarfunktion, 67
 - Funktion, 66, 67
 - Funktionsbündel, 67
 - Funktionstypen, 66
 - Teilfunktion, 66, 67
- Funktionszerlegung, 67
- Fuzzy Logic, 221
- G**
- G2C, *siehe* Government-to-Citizen
- Gelbe Seiten, 668
- Geschäftsmodell, 47, 222
- Geschäftsprozess, 191, 284
- Geschäftsprozessmanagement, 188, 191
- Geschäftsprozessmodellierung, 201
- Geschäftsressource, 284
- Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich, 529
- Gestenerkennung, 711
- Global System for Mobile Communication, 707
- Globales Team, 420
- Globalisierung, 421
- Governance, 444
- Government-to-Citizen, 642
- Graphlayoutkarte, 300
- Green IT, 327
- Grid Computing, 331
- Groupware, 690
- GSM, *siehe* Global System for Mobile Communication
- H**
- Head-Up Display, 711
- Hermeneutischer Zirkel, 163
- Hierarchisches Speichermanagement, 340
- HSM, *siehe* Hierarchisches Speichermanagement
- HUD, *siehe* Head-Up Display
- Hybride Wertschöpfung, 639
- Hybrides Produkt, 639
- Hype Cycle, 356

- I**
- IaaS, *siehe* Infrastructure as a Service
ICMP, *siehe* Internet Control Message Protocol
Ideeengenerierung, 413
IFPUG, *siehe* International Function Point Users Group
IKT, 315, *siehe* Informations- und Kommunikationstechnik
IKT-Management, 315, 317
ILM, *siehe* Information Lifecycle Management
IM
 Aufgaben, 90
 IM-Benchmarking, 517
 Implementierungsstrategie, 273
 IM-Strategy, 95
 Information, 11, 17, 32
 Bewertbarkeit, 161
 Normativer Wert, 161
 Realistischer Wert, 162
 Subjektiver Wert, 162
 Information Appliance, 698
 Information Center, 462
 Information Lifecycle Management, 341
 Information Ressource Management, 466
 Information Technology, 21
 Information Technology Infrastructure Library, 90, 100, 550, 607, 608
 Continual Service Improvement, 612
 Service Design, 612
 Service Operation, 612
 Service Strategy, 612
 Service Transition, 612
 Informations- und Kommunikationstechnik, 11, 24, 85, 108
 Informationsangebot, 122, 130
 Informationsbedarf, 122
 Gemischte Ermittlung, 125
 Objektive Ermittlung, 125
 Subjektive Ermittlung, 124
 Informationsbeschaffungsverhalten, 159
 Informationsdarstellung, 149
 Informationsflut, 12
 Informationsintensitäts-Portfolio, 402
 Informationslogistik, 117, 640
 Informationsmanagement, 640
 -Modell, 107
 Architekturmodell, 101
 Aufgabenbereiche, 97
 Aufgabenorientierter Ansatz, 96
 Definition, 109
 Ebenenmodell, 100
 Führungsaufgaben, 6, 108
 Konzept, 90
 Nutzungsorientiertes, 88
 Problemorientierter Ansatz, 91
 Prozessorientierter Ansatz, 99
 Strategie, 452
 Technikorientiertes, 88
 Informationsmanager, 90, 568
 Informationsmodellierung, 136
 Informationsnachfrage, 121, 124
 Informationsprozess, 32
 Informationsqualität, 140
 Informationsquellen, 130
 Informationsressource, 133, 147, 661
 Informationsressourcen, 133
 Informationssicherheit, 524
 Informationssystem, 22, 32, 108, 173, 640
 architektur, 93, 101, 102, 104
 strategisches, 409
 Informationssystem-Portfolio, 287
 Informationstechnologie, 92
 Informationsverarbeitung, 11, 23
 Informationsvermittlung, 131
 Informationswertkonzept, 161
 Informationswirtschaft, 107, 113
 Gleichgewicht, 121
 Infrared Data Association, 706
 Infrastructure as a Service, 724
 Infrastruktur, 24, 227
 In-Memory Datenbanken, 70, 741
 Innovation, 423
 closed, 424
 open, 425, 646
 prozess, 424
 Integrität, 524
 Intelligentes Haus, 703
 Internalisierung, 663, 668
 International Function Point Users Group, 244
 interner Zinsfuß, 220
 Internet Control Message Protocol, 345
 Internet-Ökonomie, 415
 Interorganisationale Informationssysteme, 638, 640
 Interorganisationales System, 422
 Interpretationsmanagement, 3
 Intranet, 348
 IOS, *siehe* Interorganisationales System

- IPv4, 345
IPv6, 345
IrDA, *siehe* Infrared Data Association
IS, *siehe* Informationssystem
ISA, *siehe* Informationssystem
IS-Architektur, 278, 297
IS-Management, 175
ISMS, *siehe* Informationssicherheit
ISO/IEC 20000, 550, 610
IS-Portfolio, 176, 278, 288
IS-Strategy, 94
IT, *siehe* Information Technology
Anforderungen, 97
IT Carve-Out, 750
IT Service Management Forum, 550, 609
IT-Anwender, 564
IT-Controlling, 497
Entwicklungstrends, 516
Erfolgsfaktoren, 516
Organisation, 515
IT-Dienstleistung, *siehe* IT-Service
IT-Entscheidungsbereich, 447
IT-Fachkräfte, 564
IT-Governance, 444
Archetyp, 448
IT Governance Institute, 449
IT-Governance Design Framework, 446
IT-Grundschutz, 537
Handbuch, 539
ITIL, 90, *siehe* Information Technology Infrastructure Library
IT-Infrastruktur-Controlling, 505
IT-Investition, 473
IT-Management, 90
IT-Manager, 564
IT-Portfolio, 287
IT-Potenzial, 479
IT-Projekt, 249
IT-Service, 545, 557, 610
Serviceelement, 557
Servicemodul, 556
IT-Servicekatalog, 554
Einführung, 558
Musterstruktur, 557
IT-Servicemanagement, 547, 549, 613
Anforderungen, 552
Anwendungsmanagement, 548
Kundenservice, 549
Operatives Management, 549
Servicegeber, 555, 561
Servicenehmer, 555, 561
Serviceplanung, 549
Servicesteuerung, 549
Servicesupport, 549
IT-Sicherheit, 524
ITSM, *siehe* IT-Servicemanagement
itSMF, *siehe* IT Service Management Forum
IT-Strategy, 95
IT-Wertbeitrag, 476
IV, *siehe* Informationsverarbeitung
- K**
Kaizen, 199
Kapitalwertmethode, 220
Kartesische Karte, 300
KEF, *siehe* Kritischer Erfolgsfaktor
Kennzahl, 507
Kennzahlenmethode, 241
Kennzahlensteckbrief, 510
Kennzahlensystem, 507
Kernkompetenz, 670
Key Performance Indicator, 509
Klassifikationsschema, 688
Knowledge Repository, *siehe* Wissenssammlung
Kodifikationsstrategie, 669
Kognitive Informationsverarbeitung, 158
Kollegialprinzip, 466
Kommunikation, 22
Kommunikationsstrategie, 669
Kommunikationsmanagement, 346
Kommunikationstechnik, 351
Konfigurationsmanagement, 376
Kontinuierlicher Verbesserungsprozess, 188
Kontinuierliches Prozessmanagement, 199
KonTraG, *siehe* Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich
Kostenschätzung, 176
KPI, *siehe* Key Performance Indicator
KPM, *siehe* Kontinuierliches Prozessmanagement
kreative Zerstörung, 489
Kritischen Erfolgsfaktoren, 779
Kritischer Erfolgsfaktor, 126, 127, 201, 407, 507
Kundeninnovation, 426

- Kundenintegration, 645
KVP, *siehe* Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- L**
LAN, *siehe* Local Area Network
Laufbahnentwicklung, 575
Lead Professional / Senior Manager, 567
Lead User, 369
Leader-Strategie, 358
Lebenszyklus, 18, 660
Lebenszyklus der Informationswirtschaft, 118, 163
Lebenszyklusmodell, 678
Lieferkette, 646
Liefernetzwerk, 646
Living Systems Theory, 34
Lizenz
 kosten, 225
 On-Demand-, 225
 Pro-Device-, 226
 Software, 224
 Subskription, 226
Lizenzmodell, 176, 222
 Infrastrukturbasiertes, 226
 Nutzerbezogenes, 225
 Wertbasiertes, 225
Local Area Network, 347
Logistik, 702
Long Term Evolution, 707
Lösungsanbieter, 639
LTE, *siehe* Long Term Evolution
- M**
MaaS, *siehe* Monitoring as a Service
Magisches Dreieck, 249
Manage IT, 567
Management, 24, 85
 als Institution, 25
 prozess, 176
 Informations- und Kommunikationstechnik, 5
 Informationssystem, 5
 Informationswirtschaft, 5
 Regelkreis, 86, 88
 Rhetorik, 86, 88
Managementautorität und Verantwortlichkeit, 578
Managementflexibilitäten, 490
Mandantenfähigkeit, 730
Market Pull, 369
Marktanteils-Marktwachstums-Matrix, 288
Marktdienst, 641
Marktprozess, 641
Marktyp, 641
Mass Customization, 645
Master Data Management, 180
MDA, *siehe* Model Driven Architecture
MDM, *siehe* Master Data Management
Medizin, 703
Mehrwertdienst, *siehe* Value Added Network
Meilenstein, 230
Message Passing System, 377
Metadaten, 133
Meta-Modell, 38, 47
Metaplanung, 446
Methoden des Informationsmanagements
 Bedeutungsmatrix der Anwendungen, 404
 IS-Portfolio, 294
 Kostenschätzung, 247
 Lizenzmodelle, 227
 Open-Source-Software, 221
 Standardauswahl, 361
Microblog, 688
Middleware, 381
Mitarbeiterbeurteilung, 577
Mitarbeitermanagement, 658
Mitarbeiterqualifizierung, 569
MNM, *siehe* Munich Network Management
MNM Service Model, 605
Mobile Business, 699
Mobile Commerce, 699
Mobile Computing, 699
Mobile IP, 345
Mobilfunk, 707
Model Driven Architecture, 43, 237
Modell, 32
 Allgemeiner Modellbegriff, 31
 Anwendungskomponenten, 43
 Architektur, 43
 Aufbau und Klassifikation von Modellen, 34
 Beispiele für Referenzmodelle, 43
 Dynamisches, 36
 Entstehung von Referenzmodellen, 42
 Funktions, 36
 Geschäfts, *siehe* Geschäftsmodell
 Interaktions, 43

- Lizenz, 224
Modelle als Konstruktionsprozess, 37
Nachteile von Referenzmodellen, 41
Objekt, 36
Organisations, 43
Referenzprozess, 43
Unternehmensdaten, 183
Unternehmensfunktions, 184
Unternehmensgesamt, 198
Unternehmensmodell, 183
Unternehmensweites Daten, 70, 182
Vorteile von Referenzmodellen, 41
Zusammenhang zwischen Meta- und Referenzmodellen, 46
Modellierung, 649, 668
Modellierungssprache, 35
Moderierende Führung, 578
Monitoring as a Service, 728
Moore's Law, 325, 337
Motivation der Mitarbeiter, 570
Motivationsermittlung, 574
MPS, *siehe* Message Passing System
Munich Network Management, 605
- N**
Nachrichtentheorie, 13
NAS, *siehe* Network Attached Storage
NDA, *siehe* Needs-Driven-Approach
Near-Field-Communication, 348, 708
Needs-Driven Approach, 681
Network Attached Storage, 336, 339
Netzeffekt
 direkter, 362
 indirekter, 362
Netztopologie, *siehe* Netzwerktopologie
Netzwerk, 420
 instabiles, 366
 Lock-in-Situation, 366
 Pareto-dominiertes, 366
Netzwerkkapazität, 351
Netzwerktopologie, 346
NFC, *siehe* Near-Field-Communication
Nomadisierung, 698
Nutzwertanalyse, 220
- O**
Object Point, 243
Offshoring, 435
OLA, *siehe* Operational Level Agreement
- OLAP, *siehe* Online Analytical Processing
OLED, *siehe* Organic Light Emitting Diode
OLTP, *siehe* Online Transactional Processing
On Demand Computing, *siehe* Grid Computing
Online Analytical Processing, 70, 152
Online Transactional Processing, 70, 152
Ontologie, 136, 683, 689
Open-Source-Software, 176, 221
Operational Level Agreement, 563
Optionen, 491
Organic Light Emitting Diode, 711
Organisation
 Identität, 86, 88
 Netzwerk, 420
 Strategie, 94
 Virtualisierte, 420
 Virtuelle, 423
Organisationskultur, 86
Organisationsstruktur
 Ablauforganisation, 459
 Aufbauorganisation, 459
Organizational Fit Framework, 93
OSS, *siehe* Open Source Software
Outsourcing, 428, 658
 Equity holding, 434
 Multi-sourcing, 434
 Nearshore, 435
 Offshore, 435
 Onshore, 435
 Single-sourcing, 434
 Value-added, 434
OWL, *siehe* Web Ontology Language
- P**
P2P, *siehe* Peer-to-Peer-System
PaaS, *siehe* Platform as a Service
Parallelisierung, 269
Partialmodell
 Beschaffungsmodell, 51
 Distributionsmodell, 52
 Finanzierungsmodell, 52
 Kapitalmodell, 52
 Leistungsangebotsmodell, 52
 Leistungserrstellungsmodell, 51
 Marktmodell, 51
 Nachfragermodell, 51
 Wettbewerbsmodell, 51
Peer-to-Peer-System, 347
Persona, 148

- Personalmanagement, 564
Pervasive Computing, 332, 697
Plan IT, 567
Planung, 445
Platform as a Service, 727
Portal, 156, 690
 Web-, 155
Portfolio-Controlling, 500
Power-User-Computing, 211
Pragmatik, 13
Preisbildung, 224
Prepaid-Tarif, 225
Price-to-win, 246
Principal, 567
Produkt-Controlling, 504
Produkt-Dienstleistungskombination, 639
Produktion, 702
Produktionsfaktor, 15, 96
Produktivität, 1
Produktivitätsparadoxon, 477
Produkt-Service-System, 77
Professional, 565
Projekt, 249
 gruppe, 250
 kontrolle, 257
 leiter, 251, 252
 ziel, 250
 Scheitern von, 262
Projekt Kick-Off, 270
Projektabbruch, 267
Projekt-Controlling, 501
Projektepisode, 266
Projektplanung, 255
Projekt-Portfolio, 296
Prototyp, 275
Prototyping, 275
Prozess, 191
 auflösung, 190
 ausgrenzung, 191
 dekomposition, 190
 hierarchisierung, 190
 zerlegung, 190
 Effektivität, 189
 iterativer, 231
Prozesskennzahl, 190
Prozessmanagement, 175, 191
Prozessmodellierung, 58, 61, 271
 Gestaltungsalternativen, 63
Parallelisierung, 64
 Sequentielle Reihung, 64
 Verzweigung, 64
 Wiederholung, 64
Prozessoptimierung, 190
Pull-Dienst, 688
Push-Dienst, 688
- Q**
Qualifizierungsplanung, 572
Qualifizierungsstrategien, 572
Qualitätssicherung, 257
- R**
Radio Frequency Identification, 707
RAID, *siehe* Redundant Array of Inexpensive Disks
Random Topology, 366
Rational Unified Process, 232, 234
RDF, *siehe* Ressource Description Framework
Realoption, 491
Real-Optionen-Ansatz, 220
Real-Time Enterprise, 659, 737
Recherchesystem, 688
Redundant Array of Independent Disks, *siehe* Redundant Array of Inexpensive Disks
Redundant Array of Inexpensive Disks, 336
Reengineering, 196
Referenzmodell, 39, 40, 46, 648
 Referenzprozess, 206
 Solution Map, 43
Referenzmodellierung
 konfigurative, 45
Release, 276
Remote Procedure Call, 377
Replikation, 342
Replizierung, 338
Residualrisiko, *siehe* Restrisiko
Ressource Description Framework, 136
Ressourcenzyklus, 412
Restrisiko, 529
Revisionssicherheit, 336
RFID, *siehe* Radio Frequency Identification
RIF, *siehe* Rule Interchange Format
Risiko, 524
 Analyse, 533
 Identifikation, 532
 Steuerung, 534
 Überwachung, 535
Risikomanagement, 526

- Prozess, 531
Risikosteuerung, 529
Risikothermostat, 530
Roadmap, 368
 Industrie-, 369
 Produkt-, 369
 Projektspezifische, 369
 Themenspezifische, 369
 Ziele, 369
Roadmapping, 320
RPC, *siehe* Remote Procedure Call
Rule Interchange Format, 138
Run IT, 568
RUP, *siehe* Rational Unified Process
- S**
- SaaS, *siehe* Software as a Service
SABRE-System, 414
Safety, *siehe* Sicherheit
SAM, *siehe* Strategic Alignment Model
SAN, *siehe* Storage Area Network
SAP Developer Network, 680
SAP R/3 Referenzmodell, 43
Schätzklausur, 246
Schätzverfahren, 241
SCOR-Modell, *siehe* Supply Chain Operations Reference Model
SCRUM, 237
SDN, *siehe* SAP Developer Network
Security, *siehe* Sicherheit
Semantic Web, 136, 682
Semantik, 13
Semantisches Objektmodell, 173, 198
Semiotik, 13
Senior Professional/Manager, 567
Service, *siehe* Dienstleistung
Service Asset, 545
Service Ecosystem, 721
Service Level Agreement, 726
 Arten, 561
 Messgrößen, 561
Service Oriented Architecture, 379
Service Orientierte Architektur, 721
Servicekatalog, *siehe* IT-Servicekatalog
Service-Level, 560
Service-Level-Agreement, 560
Servicemanagement, 546
serviceorientierte Architekturen, 450
Sicherheit, 523, 702
Safety, 186
Security, 186
Sigmistik, 13
Simple Mail Transfer Protocol, 380
Simple Multi Attribute Rating Technique, 486
Simple Object Access Protocol, 380
Single-Point-of-Contact, 549
Skaleneffekt, 243
Skill Management, 679
S-Kurven-Modell, 357
SLA, 780, *siehe* Service-Level-Agreement
SMART, 779, *siehe* Simple Multi Attribute Rating
Smart Device, 698
SMTP, *siehe* Simple Mail Transfer Protocol
Snowflake-Schema, 73
SOA, *siehe* Service Oriented Architecture
SOAP, *siehe* Simple Object Access Protocol
Social Software, *siehe* Soziale Software
Software
 qualität, 258
 Individual, 211
 Standard, 44, 206, 211
Software Process Improvement and Capability Determination, 259
Software-as-a-Service, 213, 728
Softwareauswahl, 211
 Auswahlprozess, 214
 Bewertungsverfahren, 220
 Dynamische Verfahren, 220
 Eigenentwicklung, 211
 Ein- und wenigdimensionale Bewertungsverfahren, 220
 Kriterien, 216
 Make-or-Buy, 211
 Multidimensionale Verfahren, 220
 Vergleichsrechnung, 220
Softwareentwicklung, 228
 agile, 236
 iterative, 231
 Phasenmodell, 230
 Software-Zyklus, 230
Softwarekarte, 299, 300
Softwarekartographie, 294, 299
SOM, *siehe* Semantisches Objektmodell
Soziale Software, 695
Sozialisation, 662, 667
Speicherdicthe, 337
Speicherkapazität, 337

- Speichernetz, 339
Speichertechnik, 335
SPICE, *siehe* Software Process Improvement and Capability Determination
Spiralmodell, 233
SPOC, *siehe* Single-Point-of-Contact
Spracherkennung, 710
St. Galler Management-Modell, 99
StaaS, *siehe* Storage as a Service
Stage Theory, 372
Stammdatenmanagement, 180
Standardauswahl, 320
Standardisierungökonomie, 361
Standardsoftware, 175
Star-Schema, 72
 Dimensionstabellen, 72
 Faktentabelle, 72
Stichtagsumstellung, 269
Storage Area Network, 336, 339
Storage as a Service, 725
Strategic Alignment Model, 397
Strategie, 396
 Aggressive Entwicklungs, 454
 Defensiv, 454
 Moderate Entwicklungs, 453
 Momentum, 453
Strategiefeld, 94
Strategiefit, 296
Subskription, *siehe* siehe Lizenz
Suchdienst, 154
Suchmaschine, 154
supply chain, 646
Supply Chain Management, 23, 646
Supply Chain Operations Reference Model, 648
supply network, 646
Syntaktik, 13
SysML, 75
System
 Administrations, 23
 Disposition, 23
 Eingebettetes, 698
 Entscheidungsunterstützungs, 23
 Interorganisatorisches, 409
 Soziotechnisches, 23
Systemischer Modellbegriff, 33
Systemlandschaft, 176
Szenario-Analyse, 572
- T**
Tag, 135
Tagging, 695
Target Costing, 246
Taxonomie, 135
TCO, *siehe* Total Cost of Ownership
TCP, *siehe* Transmission Control Protocol
TCP/IP, 344
Teambuilding, 578
Teamtraining, 578
Technik, 20
Technikassimilation, *siehe* Stage Theory
Technikauswirkung, 316
Technikbündel, 375
Technikmanagement, 318
Technologie, 20
 entwicklung, 369
 früherkennung, 358
 lebenszyklus, 355
 management, 354
 planung, 361
 schutz, 369
 verwertung, 371
Technology Push, 369
Test, 719
The Open Group Architecture Framework, 607, 622
The Stationery Office, 609
Thesaurus, 135
TOGAF, *siehe* The Open Group Architecture Framework
Topology
 Close Topology, 366
Total Cost of Ownership, 220, 229, 480, 484
Touchscreen, 710
Transaktionskosten, 222
Transition Service Agreement, 751
Transmission Control Protocol, 344
TSA, *siehe* Transition Service Agreement
TSO, *siehe* The Stationery Office
TSTS-Methode, *siehe*
 Time-Savings-Time-Salary-Methode
- U**
Ubiquitous Computing, 696
UC, *siehe* Unified Communications; *siehe*
 Underpinning Contract
UDP, *siehe* User Datagram Protocol
UHD, *siehe* User-Help-Desk

- Umfeld-Portfolio, 296
 Umfeld-Scanning, 573
 UML, *siehe* Unified Modeling Language
 Aktivitätsdiagramm, 61
 Umstellungskosten, 362
 UMTS, *siehe* Universal Mobile
 Telecommunications System
 Underpinning Contract, 563
 Unified Communications, 352
 Unified Modeling Language, 36, 71, 183
 Universal Mobile Telecommunications System, 707
 Uno-Actu-Prinzip, 720
 Unternehmensarchitektur, 102, 280, 293
 Unternehmensführung, 25
 Unternehmensstrategie, 95, 744
 User Datagram Protocol, 344
 User Help Desk
 mehrstufiges User Help Desk, 464
 Merkmale, 464
 User Interface, 701, 709
 User Story, 236
 User-Help-Desk, 464
- V**
 Value Added Network, 347
 value chain, 636
 Value in Exchange, 718
 Value in Use, 718
 value network, 636, 637
 value system, 636, 637
 Value-Added-Service, 410
 VAN, *siehe* Value Added Network
 Vendor Managed Inventory, 652
 Verarbeitung, 322
 Anforderungen, 322
 Bedingungen, 323
 Betrieb, 322
 dezentrale, 323
 lokale, 323
 Qualität, 324
 zentrale, 323
 Verdrängung, 342
 Verfügbarkeit, 524
 Vergleichsmethode, 241
 Verlagerung, 342
 Versionsumstellung, 269
 Vertrauen, 525, 667
 Vertraulichkeit, 524
 Verzeichnisdienst, 691
 Virtual Community, 416
 Virtualisierung, 329
 Applikations, 330
 Betriebssystem, 330
 Desktop, 330
 Netzwerk, 330
 Server, 330
 Storage, 330
 VKD, *siehe* Vorgangskettendiagramm
 VMI, *siehe* Vendor Managed Inventory
 V-Modell, 232
 Validierung, 232
 Verifikation, 232
 Voice over IP, 659
 VoIP, *siehe* Voice over IP
 Vorgangskettendiagramm, 61
 Vorgehensmodell, 231
- W**
 WAN, *siehe* Wide Area Network
 Wartung, 275
 Wasserfallmodell, 232
 Web 2.0, 695
 Web Ontology Language, 136
 Web Service, 377
 Webanwendung, 349
 Webkatalog, 154
 Weiterbildungsgestaltung, 572
 Wertschöpfungskette, 636
 Wertschöpfungsnetzwerk, 636, 637
 Wertschöpfungssystem, 636, 637
 Wertstromanalyse, 649
 Wettbewerb
 -sfaktor, 18, 660
 -sorientierung, 396
 -sstrategie, 396
 -svorteil, 415
 Wide Area Network, 347
 Wiederverwendung, 276
 WiFi, *siehe* Wireless Fidelity
 Wiki, 686
 Wireless Fidelity, 707
 Wirtschaftsgut, 15
 Wirtschaftsinformatik, 21, 23
 Wissen, 11, 18, 19, 660
 Explizites, 662
 Tazites, 661, 667
 Wissenseinheit, 678, 684

Wissensgemeinschaft, 668, 669, 680
Wissensintensität, 18, 660
wissensintensiver Arbeitsprozess, 674
Wissensmanagement, 3, 661
 Geschäftsprozessorientiertes, 675
 Gestaltungsfelder, 664
 Organisatorischer Lernprozess, 664
Wissenssammlung, 669, 678, 680
Wissensträger, 684
Wissensverarbeitung, 11
Wissensverzeichnis, 669
WLAN, 707
Workflow, 40, 205

Workflow Computing, 198
World Wide Web, 349
WV, *siehe* Wissensverarbeitung
WWW, *siehe* World Wide Web

X

XaaS, *siehe* Everything as a Service
XP, *siehe* Extreme Programming

Y

Yellow Pages, *siehe* Gelbe Seiten

Z

Zeichen, 11