

Helmut Krcmar

# Einführung in das Informations- management

*2. Auflage*



Springer Gabler

# Einführung in das Informationsmanagement

Helmut Krcmar

# **Einführung in das Informations- management**

**2., überarbeitete Auflage**

**Helmut Krcmar**  
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Technische Universität München  
Garching, Deutschland

ISBN 978-3-662-44328-6      ISBN 978-3-662-44329-3 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-44329-3

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 2011, 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 Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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 dürfen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Gabler ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media  
[www.springer-gabler.de](http://www.springer-gabler.de)

## **Vorwort 2. Auflage**

---

Die Überarbeitung des Buchs „Informationsmanagement“, das nunmehr in der 6. Auflage vorliegt und das die Grundlage der hier beschriebenen Inhalte darstellt, ließ auch eine Überarbeitung des „kleinen Bruders“ notwendig erscheinen.

Neben Fehlerkorrektur und Aktualisierung lag mein Fokus bei der Überarbeitung vor allem darauf, die Lesbarkeit des Buchs zu erhöhen. Dazu wurde an der Struktur des Buchs, der Lerneinheiten sowie der einzelnen Absätze und Sätze gearbeitet. Auf den ersten Blick sichtbar ist die Unterteilung der 13 Lerneinheiten in fünf Kapitel: Nach einem Einführungskapitel, das die Grundlagen des Informationsmanagements beschreibt, folgen vier Kapitel, die an die Struktur des Ebenenmodells des Informationsmanagements angelehnt sind. Diese behandeln in dieser Reihenfolge das Management der Informationswirtschaft, das Management der Informationssysteme, das Management der Informationstechnik und schließlich ausgewählte Führungsaufgaben des Informationsmanagements. Inhaltlich habe ich versucht, die 13 Lerneinheiten noch stärker auf die Kernthemen des Informationsmanagements zu konzentrieren. So entfällt beispielsweise der Ausblick der 1. Auflage. Dafür wurde den Führungsaufgaben der IT-Governance und der IT-Strategie jeweils ein eigenes Kapitel gewidmet.

Wie schon im Vorwort der 1. Auflage darf ich meinen wissenschaftlichen Mitarbeitern Dank für Ihre Unterstützung bei der Durchsicht der Inhalte aussprechen. Dies sind Vassilena Bananova, Markus Böhm, Alexandru Danciu, Konrad Dongus, Tobias Engel, Kathrin Füller, Alexander Herzfeldt, Marlen Jurisch, Manuel Mayer, Nina Röder, Tobias Schlachtbauer, Manuel Wiesche und Thomas Wolfenstetter. Insbesondere gilt mein Dank Stefan Hörmann, der maßgeblich bei der Planung und Umsetzung dieser neuen Auflage mitgewirkt hat.

Wie immer gilt: Alle verbleibenden Fehler gehen zu Lasten des Autors. Viel Spaß beim Lesen!

München, im August 2014

# Vorwort 1. Auflage

---

Informationsgesellschaft, Information als Wettbewerbsfaktor, Informationsflut: Diese Stichworte verdeutlichen die unternehmerische und gesellschaftliche Bedeutung von Informationen. Doch nicht nur Information allein, sondern auch die Systeme, die Informationen verarbeiten, speichern und übertragen, und die Techniken, auf denen sie beruhen, verdienen Aufmerksamkeit der Unternehmensführung. Informationsmanagement hat die Aufgabe, den im Hinblick auf das Unternehmensziel bestmöglichen Einsatz der Ressource Information zu gewährleisten.

Begleitend zum Buch „Informationsmanagement“, das bereits in der 5. Auflage vorliegt, entstand bei der Neukonzeption der Vorlesung „Informationsmanagement“ an der Technischen Universität München die Idee, die zentralen Themen und Herausforderungen des Informationsmanagements zu extrahieren. Diese Einführung ist insbesondere für Studierende im Bachelorstudium geschrieben. Das Buch vermittelt in 13 Einheiten einen ersten Einblick in das Informationsmanagement. Dabei werden nicht nur Managementaufgaben der Informationswirtschaft, der Informationssysteme und der Technologien, sondern auch Führungsaufgaben wie IT-Governance und IT-Controlling sowie aktuelle Themen wie Informationssicherheit und Cloud Computing behandelt. Jede Lehreinheit beginnt mit einem Überblick über die behandelten Themen und schließt mit einer Zusammenfassung und Aufgaben zur Wiederholung ab.

Einige Aufgaben sind speziell gekennzeichnet und verweisen auf das Unternehmensplanspiel „Go4C“. Als Praxistraining für künftige IT-Entscheider empfehle ich, die erworbenen Kenntnisse in diesem Planspiel zu vertiefen. Das Planspiel ist strategisch ausgerichtet und behandelt die vielschichtigen Beziehungen zwischen IT-Entscheidungen und strategischer und operativer Unternehmensführung. Weitere Informationen stehen unter ► <http://www.go4c.org> zur Verfügung.

Mein besonderer Dank gilt meinen Mitarbeitern am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München, die mich wesentlich bei der Erarbeitung der Lehreinheiten unterstützt haben. Dies sind Markus Böhm, Sebastian Dünnebeil, Stefan Hörmann, Marlen Jurisch, Harald Kienegger, Philip Koene, Zuzana Kristekova, Julia Manner, Manuela Obermeier, Wolfgang Palka, Christoph Riedl, Benjamin Schwering, Sergej Truschin und Manuel Wiesche. Ebenfalls möchte ich mich bei den wissenschaftlichen Hilfskräften Maximilian Könings, Cristina Rus und Tobias Schlachtbauer für ihren Einsatz bei der Überarbeitung bedanken. Besonderer Dank gilt Dr. Michael Schermann und Alexander Herzfeldt für die Organisationsarbeit am neuen Werk.

Last but not least: Alle Fehler gehen zu Lasten des Autors. Beim Lesen des Buches wünsche ich Ihnen, dass Sie einen ersten Einblick in die herausfordernde Welt des Informationsmanagements erhalten.

München, im September 2010

# Einleitung

---

## 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) ergibt sich aus zwei Perspektiven: Zum einen lassen sich durch den Einsatz von IKT Produktivitätsgewinne erzielen, indem das IM diese an der Unternehmensstrategie ausrichtet (align). Zum anderen erlaubt der Einsatz von IKT aber auch, neue Geschäftsprozesse zu ermöglichen und zu gestalten, indem das IM die technischen Innovationen bereitstellt (enable).

Die Frage nach dem Wertbeitrag von IM wird in einem kontrovers diskutierten Beitrag von Carr (2003) deutlich. Unter dem Titel „IT doesn't matter“ postuliert er, dass aufgrund des allgemeinen Verbreitunggrades von IKT die Unternehmen durch deren Einsatz keine Wettbewerbsvorteile mehr erzielen können. Seiner Argumentation folgend stellt IKT durch ihre Verbreitung und Standardisierung eine allgemein verfügbare Infrastruktur dar (commodity), vergleichbar mit der elektrischen Energieversorgung oder dem Eisenbahnnetz. 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.

Mit dieser Sichtweise werden allerdings Potenziale durch den Anwendungskontext und die unterschiedlichen Möglichkeiten der Verwendung von IKT stark vernachlässigt. Varian (2004) fasst den Diskurs treffend zusammen: 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.“

IM gewinnt dadurch an Bedeutung, dass sich die Gestaltungsmöglichkeiten der betrieblichen Informationswirtschaft im Spannungsfeld zwischen technologisch Machbarem, den arbeits-organisatorischen Anforderungen der Mitarbeiter an Informationssysteme, der organisatorischen Konfiguration selbst und dem wettbewerblichen Umfeld der Organisation befinden. Im Management dieses Spannungsfeldes liegt die zentrale Herausforderung des Informationsmanagements.

## Ziel des Buches

Ziel dieses Buches ist es, eine fokussierte und strukturierte Darstellung der Grundzüge des Informationsmanagements zu geben. Dabei liegt der Fokus mehr auf der Präsentation ausgewählter Themen, Methoden und Konzepten, als auf einer breiten Übersicht. Eine umfassende Darstellung findet der Leser im Buch „Informationsmanagement“ (Krcmar 2010).

Das Buch ist so strukturiert, dass es als Lehrbuch vorlesungsunterstützend genutzt werden kann. Die Einteilung des Stoffes in Lehreinheiten soll dem Leser ermöglichen, Inhalte effizient aufzunehmen und effektiv umsetzen zu können. Die Zielgruppe sind Studierende im Grund- oder Bachelorstudium der Fachrichtungen BWL, Wirtschaftsinformatik, Informatik und verwandter Disziplinen als auch IT-Fach- und Führungskräfte sowie IT-Berater.

Für Dozenten gibt es passend zu den Lehreinheiten einen kostenfreien Foliensatz mit den verwendeten Abbildungen, der unter ► <http://einfuehrung-im.winfobase.de> heruntergeladen werden kann. Dort stehen auch die Vorlesungsunterlagen meiner Vorlesung „Informationsmanagement“ der Technischen Universität München zur Verfügung.

## Aufbau des Buches

Das Buch ist in 13 Lehreinheiten untergliedert. Jede Lehreinheit beginnt mit einer Einführungsseite, die zusammenfasst, welche Themen, Methoden und Konzepte sowie Fragestellungen der Leser nach dem Durcharbeiten der Einheit kennt bzw. beantworten kann. Nach dem inhaltlichen Teil folgt in jeder Lehreinheit eine Zusammenfassung des beschriebenen Lernstoffes. Mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Übungsaufgaben kann der Stoff dann rekapituliert bzw. vertieft werden.<sup>1</sup> Schließlich wird jede Lehreinheit mit Hinweisen zu weiterführender Literatur abgerundet. Randmarginalen helfen dem Leser bei der Navigation durch die Lehreinheiten.

Obwohl jede der 13 Lehreinheiten unabhängig voneinander bearbeitet werden kann, folgen die Lehreinheiten einer übergeordneten Anordnung:

In der 1. Lehreinheit lernt der Leser das *Modell des Informationsmanagements* kennen.

Die 2. und 3. Lehreinheit beschäftigt sich mit dem *Management der Informationswirtschaft*. Hier stehen das Management der Informationsnachfrage und des Angebots (Lehreinheit 2) und das Management der Informationsquellen, -ressourcen sowie der -verwendung (Lehreinheit 3) im Vordergrund.

Die Lehreinheiten 4 bis 7 behandeln das *Management der Informationssysteme*. Beginnend mit dem Management der Daten (Lehreinheit 4) und der Prozesse im Unternehmen (Lehreinheit 5), erfährt der Leser in Lehreinheit 6, wie der Anwendungslebenszyklus im Unternehmen gesteuert werden kann. Lehreinheit 7 detailliert die Themen Softwareeinführung und Technochange.

Als Nächstes widmen sich die Lehreinheiten 8 und 9 dem *Management der Informations- und Kommunikationstechnik*. Lehreinheit 8 führt in das Management der Verarbeitung und Speicherung, Lehreinheit 9 in das Management der Kommunikation ein.

<sup>1</sup> An manchen Aufgaben wird der Leser den Verweis „\*\*“ finden. Dieser Verweis deutet daraufhin, dass die Aufgabe eng mit dem Unternehmensplanspiel „Go4C“ verbunden und besonders praxisrelevant ist. Das Unternehmensplanspiel wird seit Jahren erfolgreich in der Lehre an der Technischen Universität München eingesetzt. Es schult zukünftige IT Entscheider in strategischer und operativer Unternehmensführung. Dabei stehen die Vielschichtigkeit und Folgen von Entscheidungen sowie die Schulung von Softskills im Vordergrund. Weitere Informationen finden sich unter ► <http://www.go4c.org>.

Die Lehreinheiten 10–13 befassen sich mit ausgewählten *Führungsaufgaben des Informationsmanagements*: Zuerst wird das Management der Leistungserbringung (Lehreinheit 10), dann das Management der IT-Governance (Lehreinheit 11) und des IT-Controllings (Lehreinheit 13) und schließlich das Management der Informationssicherheit (Lehreinheit 13) behandelt.

Die Lehreinheiten können voneinander unabhängig in unterschiedlicher Folge bearbeitet werden. Wer zunächst die Kernaufgaben des Informationsmanagements kennenlernen und diese dann in den Kontext der Führungsaufgaben einordnen möchte, folgt der Reihenfolge der Kapitel. Der direkte Einstieg in die Führungsaufgaben in den Lehreinheiten 10–13 ermöglicht einen eher entscheidungsorientierten Zugang in das Informationsmanagement.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Grundlagen des Informationsmanagements</b>	1
1.1	Einleitung	2
1.2	Begriffserklärung	3
1.2.1	Information	3
1.2.2	Management	6
1.2.3	Informationssysteme	7
1.2.4	Informations- und Kommunikationstechnik	8
1.3	<b>Das Modell des Informationsmanagements</b>	9
1.3.1	Zusammenfassung	11
1.3.2	Aufgaben	12
	Literatur	12
<b>2</b>	<b>Management der Informationswirtschaft</b>	13
2.1	<b>Management der Informationsnachfrage und des -angebots</b>	14
2.1.1	Einleitung	14
2.1.2	Management der Informationsnachfrage	15
2.1.3	Management des Informationsangebots und der -bereitstellung	19
2.1.4	Zusammenfassung	25
2.1.5	Aufgaben	25
2.2	<b>Management der Informationsquellen, -ressourcen, und -verwendung</b>	26
2.2.1	Management der Informationsquellen	26
2.2.2	Management der Informationsressourcen	28
2.2.3	Management der Informationsverwendung	32
2.2.4	Zusammenfassung	38
2.2.5	Aufgaben	38
	Literatur	39
<b>3</b>	<b>Management der Informationssysteme</b>	41
3.1	<b>Management der Daten</b>	42
3.1.1	Einleitung	42
3.1.2	Ansätze zum Datenmanagement	43
3.1.3	Referenzmodelle	44
3.1.4	Datenmodellierung	45
3.1.5	Datenbanksysteme	47
3.1.6	Zusammenfassung	49
3.1.7	Aufgaben	50
3.2	<b>Management der Prozesse</b>	51
3.2.1	Einleitung	51
3.2.2	ARIS-Architekturmodell	53
3.2.3	Prozessmodellierung mit ereignisgesteuerten Prozessketten	54
3.2.4	Gestaltungsalternativen für Geschäftsprozesse	57
3.2.5	Business Process Management	58
3.2.6	Zusammenfassung	63
3.2.7	Aufgaben	63

<b>3.3</b>	<b>Management des Anwendungslebenszyklus</b>	64
3.3.1	Einleitung	64
3.3.2	Anforderungen bei der Entwicklung von Individualsoftware	66
3.3.3	Anforderungen bei der Einführung von betrieblicher Standardsoftware	68
3.3.4	Lizenzmodelle für Software	71
3.3.5	Zusammenfassung	74
3.3.6	Aufgaben	75
<b>3.4</b>	<b>Management der Softwareeinführung</b>	75
3.4.1	Einleitung	75
3.4.2	Technochange	78
3.4.3	Softwareentwicklungsmodelle	80
3.4.4	Kostenschätzung in der Softwareentwicklung	84
3.4.5	Zusammenfassung	86
3.4.6	Aufgaben	87
	Literatur	87
<b>4</b>	<b>Management der Informations- und Kommunikationstechnik</b>	89
4.1	<b>Management der Verarbeitung und Speicherung</b>	90
4.1.1	Einleitung	90
4.1.2	Management der Verarbeitung	90
4.1.3	Management der Speicherung	98
4.1.4	Zusammenfassung	101
4.1.5	Aufgaben	102
4.2	<b>Management der Kommunikation</b>	102
4.2.1	Einleitung	102
4.2.2	Kommunikationsnormen	103
4.2.3	Kommunikationsnetzwerke	105
4.2.4	Trends der Kommunikationstechnik	108
4.2.5	Client-Server-Architekturen	109
4.2.6	Zusammenfassung	110
4.2.7	Aufgaben	111
	Literatur	111
<b>5</b>	<b>Ausgewählte Führungsaufgaben des Informationsmanagements</b>	113
5.1	<b>Management der Leistungserbringung</b>	115
5.1.1	Einleitung	115
5.1.2	Leistungstiefengestaltung durch Outsourcing	116
5.1.3	Referenzmodelle für die IT-Leistungserbringung	119
5.1.4	Gestaltung des IT-Projekt-Portfolios	122
5.1.5	Zusammenfassung	126
5.1.6	Aufgaben	127
5.2	<b>Management der IT-Governance</b>	127
5.2.1	Einleitung	128
5.2.2	Die IM-Strategie	129
5.2.3	Aufbauorganisation und organisatorische Einordnung des Informationsmanagements in Unternehmen	130
5.2.4	Die Rolle des CIOs	135

**Inhaltsverzeichnis**

5.2.5	<b>Zusammenfassung</b> .....	136
5.2.6	<b>Aufgaben</b> .....	137
5.3	<b>Management des IT-Controllings</b> .....	138
5.3.1	<b>Einleitung</b> .....	138
5.3.2	<b>Bewertung der IT</b> .....	139
5.3.3	<b>IT und Unternehmenserfolg</b> .....	141
5.3.4	<b>Bewertungstechnik: Total Cost of Ownership</b> .....	144
5.3.5	<b>Bewertungstechnik: Kapitalwertmethode</b> .....	145
5.3.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	147
5.3.7	<b>Aufgaben</b> .....	147
5.4	<b>Management der Informationssicherheit</b> .....	148
5.4.1	<b>Einleitung</b> .....	148
5.4.2	<b>Begriffsklärung</b> .....	149
5.4.3	<b>Ebenen des Managements der Informationssicherheit</b> .....	150
5.4.4	<b>Risikomanagement der Informationssicherheit</b> .....	152
5.4.5	<b>Managementsysteme für Informationssicherheit</b> .....	156
5.4.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	158
5.4.7	<b>Aufgaben</b> .....	159
	<b>Literatur</b> .....	160
	<b>Serviceteil</b> .....	163
	<b>Literatur</b> .....	164
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	168

# Abbildungsverzeichnis

---

<b>Abb. 1.1</b>	Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Begriffshierarchie .....	4
<b>Abb. 1.2</b>	Modell des Informationsmanagements .....	10
<b>Abb. 2.1</b>	Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft.....	15
<b>Abb. 2.2</b>	Die Ermittlung des Informationsstands.....	17
<b>Abb. 2.3</b>	Aufbau einer Balanced Scorecard.....	19
<b>Abb. 2.4</b>	Informationsnachfrager und Informationsangebot .....	27
<b>Abb. 2.5</b>	Modell des Managements der Informationsqualität.....	31
<b>Abb. 2.6</b>	Informationsverarbeitungsprozess im Überblick.....	35
<b>Abb. 3.1</b>	Beispiel eines Entity-Relationship-Modells .....	47
<b>Abb. 3.2</b>	Darstellung eines Prozesses .....	52
<b>Abb. 3.3</b>	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) 53	
<b>Abb. 3.4</b>	Modellierungselemente einer ereignisgesteuerten Prozesskette.....	55
<b>Abb. 3.5</b>	Beispiele ereignisgesteuerter Prozessketten .....	56
<b>Abb. 3.6</b>	Prozessbezogene Lösungsansätze zur Durchlaufzeit-Verkürzung .....	57
<b>Abb. 3.7</b>	Kernelemente des Business Process Managements .....	59
<b>Abb. 3.8</b>	Accenture Process Reference Model .....	61
<b>Abb. 3.9</b>	Modell des Anwendungsbereichszyklus .....	65
<b>Abb. 3.10</b>	Unterschiedliche Typen von Anforderungen.....	67
<b>Abb. 3.11</b>	Aktivitäten des Anforderungsmanagements .....	68
<b>Abb. 3.12</b>	Funktionalitätsangebot und bedarf bei Standardsoftware- .....	69
<b>Abb. 3.13</b>	Geschäftsprozess der Materialwirtschaft .....	78
<b>Abb. 3.14</b>	Spinnennetzdiagramm ausgewählter Implementierungsstrategien.....	79
<b>Abb. 3.15</b>	Der Technochange-Lebenszyklus .....	80
<b>Abb. 3.16</b>	V-Modell .....	82
<b>Abb. 3.17</b>	Spiralmodell der Softwareentwicklung.....	83
<b>Abb. 3.18</b>	Die zweidimensionale Prozessstruktur des RUP.....	84
<b>Abb. 3.19</b>	Schritte der Function-Point-Methode .....	85
<b>Abb. 4.1</b>	Moores Law bzgl. Anzahl von Transistoren .....	94
<b>Abb. 4.2</b>	Intranet, Extranet und Internet .....	107
<b>Abb. 5.1</b>	Institutionelles Kontinuum beim Outsourcing .....	117
<b>Abb. 5.2</b>	Servicelebenszyklus nach ITIL V3 .....	121
<b>Abb. 5.3</b>	Anwendungsbereiche von ITIL und TOGAF .....	122
<b>Abb. 5.4</b>	Dimensionen des IT-Projekt Portfolios.....	125
<b>Abb. 5.5</b>	Zusammenhang Unternehmensstrategie und Informationssysteme .....	129
<b>Abb. 5.6</b>	Grundformen der Einordnung des IM .....	133
<b>Abb. 5.7</b>	Beispielhafte Aufbauorganisation.....	134
<b>Abb. 5.8</b>	Der CIO als Dirigent .....	137
<b>Abb. 5.9</b>	Zusammenhang des Einsatzes von IT und Unternehmenserfolg .....	143
<b>Abb. 5.10</b>	Ebenen der Sicherung von Informationen.....	152
<b>Abb. 5.11</b>	Risiken des Informationsmanagements .....	153
<b>Abb. 5.12</b>	Risikomanagementprozess im Informationsmanagement.....	155

# Tabellenverzeichnis

---

<b>Tab. 1.1</b>	Vergleich von materiellen Wirtschaftsgütern und Informationen .....	5
<b>Tab. 2.1</b>	Perspektiven auf Informationsqualität .....	30
<b>Tab. 3.1</b>	Software-Lizenzmodelle .....	72
<b>Tab. 3.2</b>	Überblick der Vorgehensmodelle zur Anwendungsentwicklung .....	81
<b>Tab. 4.1</b>	Typische Argumente und Gegenargumente der verteilten Verarbeitung .....	92
<b>Tab. 4.2</b>	Gegenüberstellung von NAS und SAN .....	101
<b>Tab. 5.1</b>	Kriterien der Anwendungs-Portfolio-Bewertung.....	124
<b>Tab. 5.2</b>	Einflussgrößen des Zentralisierungsgrads .....	131
<b>Tab. 5.3</b>	IKT-Potenziale nach Davenport .....	141
<b>Tab. 5.4</b>	Auswahl IT-Kostenarten .....	145
<b>Tab. 5.5</b>	Strategien zur Risikosteuerung .....	156

## Der Autor

---

### **Univ.-Prof. Dr. Helmut Krcmar**

ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik an der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München. Darüber hinaus ist er wissenschaftlicher Direktor des Aninstituts fortiss, Zweitmitglied der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Mitglied der Carl von Linde-Akademie, des Programmkomitees des Elite Graduate Program „Finance and Information Management (FIM)“, sowie des „Center for Digital Technology and Management (CDTM)“. Seit 2014 ist Prof. Krcmar Präsident der Association for Information Systems (AIS). Überdies ist er Gründer der Informations- und Technologiemanagement Beratungsgesellschaft (ITM) sowie Mitgründer mehrerer Spin-offs aus dem universitären Umfeld.

# Grundlagen des Informationsmanagements

- 1.1 **Einleitung** – 2
- 1.2 **Begriffserklärung** – 3
  - 1.2.1 Information – 3
  - 1.2.2 Management – 6
  - 1.2.3 Informationssysteme – 7
  - 1.2.4 Informations- und Kommunikationstechnik – 8
- 1.3 **Das Modell des Informationsmanagements** – 9
  - 1.3.1 Zusammenfassung – 11
  - 1.3.2 Aufgaben – 12
- Literatur** – 12

**Sie lernen in dieser Lehreinheit:**

- Das Verständnis für Informationsmanagement als Managementaufgabe,
- Grundlegende Begrifflichkeiten des Informationsmanagements.

**Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:**

- Information als Modell,
- Das Modell des Informationsmanagements.

**Sie können folgende Fragestellungen beantworten:**

- Warum Informationsmanagement in führenden Unternehmen auf Managementebene angesiedelt ist.
- Warum Informationen in der betrieblichen Wertschöpfung eine wesentliche Rolle spielen.
- Welche verschiedenen Sichtweisen auf das Informationsmanagement beim Einsatz im Unternehmen zu berücksichtigen sind.
- Wieso das Modell des Informationsmanagements sich zur Steuerung des Informationsmanagements in der Praxis eignet.

## 1.1 Einleitung

---

Das Informationsmanagement (IM) hat als primäre Aufgabe, die Ressource Information im Unternehmen betriebswirtschaftlich sinnvoll zu steuern. Dabei sind drei Kernbereiche zu berücksichtigen: Das Management der Informationswirtschaft, das Management der Informationssysteme und das Management der Informations- und Kommunikationstechnik. Eine übergeordnete Rolle nehmen die Führungsaufgaben des Informationsmanagements (IT-Governance, Strategie, IT-Prozesse, IT-Personal, IT-Controlling und IT-Sicherheit) ein. Die Integration des IM in die Organisations-, Führungs- und Kontrollstrukturen ist wiederum eine Managementaufgabe im Unternehmen.

Die weit reichenden Effekte von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) auf Strukturen, Strategien, Wertschöpfungsketten und Prozesse haben sowohl in Unternehmen als auch in der öffentlichen Verwaltung neue und erweiterte Anforderungen und Problemstellungen mit sich gebracht. Gleichzeitig stellt IKT Anfang des 21. Jahrhunderts eine grundlegende Basis für Innovationen dar. Ebenso flexibilisieren sich, getrieben durch Innovationen in der IKT, große Teile der beruflichen sowie der privaten Lebenswelt. Neue Berufe entstehen, traditionelle sterben aus und viele Berufsbilder haben sich grundlegend verändert.

Die Identifikation übergeordneter Aufgabenfelder des IM ist eine notwendige Aufgabe für das Management. Einen Brückenschlag zwischen den Verhaltensmustern „Grundproblem lösen“ und „Moden und Trends nacheifern“ liefern Eccles und Nohria (1992). Die Autoren sehen die Aufgaben des Managements in der *Förderung* des Wandels, der Anpassung und der Handlung.

## 1.2 • Begriffserklärung

Eccles und Nohria (1992) folgend besteht eine Grundaufgabe des IM in der Förderung des kontinuierlichen Abgleichs zwischen IKT und ihren Potenzialen sowie deren Nutzung im Unternehmen. Dabei sind wechselnde Nutzungsbedingungen und die sich ändernden Technikbedingungen in der Unternehmensumwelt zu berücksichtigen. Dieses letzte „und“ ist wichtig, da sich diese Änderungen simultan vollziehen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Unternehmens. Die Änderungen dieser Rahmenbedingungen führen zu neuen Nutzungspotenzialen und Kostenstrukturen. Sie haben oft den Charakter paradigmatischer Änderungen, nur wenige haben einen evolutionären Charakter. Was zuvor „richtig“ war, kann danach „falsch“ sein.

Eine weitere Aufgabe des IM ist die effektive Versorgung aller Mitarbeiter und anderer Stakeholder mit relevanten Informationen durch die Gestaltung von Informationssystemen und durch den effizienten Einsatz von IKT. Diese Herausforderung ändert sich durch den technischen Fortschritt nicht, jedoch die Art und Weise wie sie bewältigt wird.

Dabei wird zwischen nutzungs- und technikorientierten Konzepten unterschieden. Bei nutzungsorientierten Konzepten stehen die Anwender und ihre Problemstellungen im Fokus. Ein genaueres Verständnis ihrer Bedürfnisse und Situationen soll zu einem besseren Einsatz von IKT führen. Technikorientierte Konzepte haben die Anwendung neuer Techniken zum Ziel.

Werden nutzungs- und technikorientierte Konzepte nicht in Übereinstimmung zueinander gebracht, entstehen neue IKT-Systeme, welche die für den Erfolg notwendigen unternehmenskulturellen bzw. organisatorischen Veränderungen nicht berücksichtigen. Die Dualität von nutzungs- und technikorientierten Konzepten erfordert es, dass bei der Gestaltung der Informationssysteme beide Konzepte berücksichtigt werden. Die ausschließliche Konzentration auf Nutzung wird bei Einführung einer neuen Technik zu einer Ablehnung von Neuem führen („das hatten wir doch schon“), während die ausschließliche Konzentration auf Technik zu einem Missverhältnis zwischen Anspruch und Wirklichkeit führen kann („Welches Problem kann man damit lösen?“). Das Informationsmanagement übernimmt hier eine Integrationsfunktion.

## 1.2 Begriffserklärung

Im Folgenden werden die Grundbegriffe Information, Management, Informationssysteme und Informations- und Kommunikationstechnik eingeführt und definiert.

### 1.2.1 Information

Die Tatsache, dass die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) als Datenverarbeitung (DV), Informationsver-

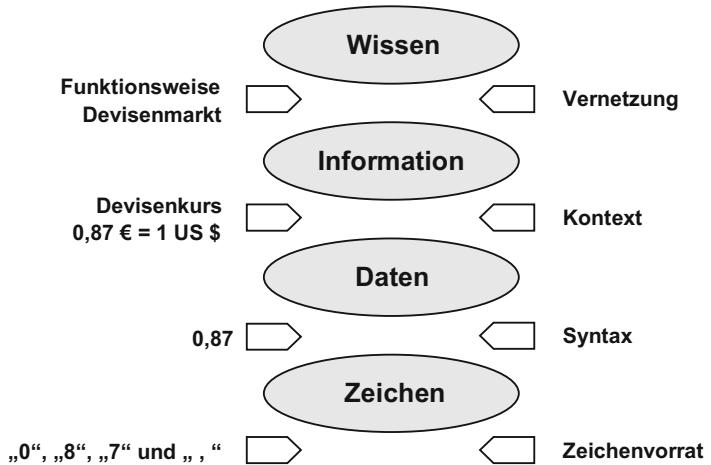


Abb. 1.1 Die Beziehungen zwischen den Ebenen der Begriffshierarchie

arbeitung (IV) und oft auch als Wissensverarbeitung (WV) bezeichnet wird, lässt vermuten, *Daten*, *Information* und *Wissen* seien Synonyme. Stattdessen erscheint jedoch eine Abgrenzung dieser Begriffe sinnvoll.

Anhand eines Beispiels soll der Zusammenhang zwischen Zeichen, Daten, Information und Wissen in vier Ebenen dargestellt werden (vgl. Abb. 1.1).

Auf der untersten Ebene befindet sich der Vorrat verschiedener Zeichen als Basis aller weiter oben angesiedelten Begriffe. Werden die Zeichen in einen definierten, strukturierten Zusammenhang gebracht, kann man von Daten sprechen. Die Anreicherung mit Kontext verschafft den Daten Bedeutung, so dass Information entsteht, beispielsweise darüber, dass mit 0,87 der Wert des Dollars in Euro gemeint ist. Wird diese Information mit weiteren Informationen vernetzt, entsteht Wissen.

Für ein Verständnis der Aufgaben und der Herausforderungen des IM sind verschiedene Sichtweisen auf den Informationsbegriff hilfreich. 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 „Touristeninformation“ erkundigt. Neben der allgemeinsprachlichen Verwendung existieren weitere Sichtweisen, beispielsweise:

- die Norm ISO/IEC 2382,
- das betriebswirtschaftliche Verständnis von Information oder
- die Auffassung von Information als Produktionsfaktor.

Der Informationsbegriff nach ISO/IEC 2382

In der Norm ISO/IEC 2382 wird die Erklärung des Begriffs Information vermieden und ausschließlich die Begriffe „Zeichen“, „Signal“, „Nachricht“ und „Daten“ verwendet. Signale sind als physikalisch wahrnehmbare Tatbestände die Voraussetzung für die Übermittlung

■ **Tab. 1.1** Vergleich von materiellen Wirtschaftsgütern und Informationen  
(Quelle: In Anlehnung an Pietsch 1998, S. 23)

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, auch bei mehrfacher Nutzung
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

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.

Die *Betriebswirtschaftslehre* hat dem Begriff „Information“ im Lauf der Zeit zunehmende Beachtung geschenkt. Die viel zitierte Definition „*Information ist zweckbezogenes Wissen*“ (Wittmann 1959, S. 14), setzt den Begriff der Information in den Verwendungszusammenhang. Sie wirft jedoch zwei weitere Probleme auf: Zum einen „Was ist Wissen?“ und zum anderen „Was bedeutet zweckbezogen?“. Zweckorientierung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass nur solches Wissen als Information zu bezeichnen ist, das dazu dient, Entscheidungen oder Handeln vorzubereiten. Es erscheint aber nicht besonders zweckmäßig, den Begriff „Information“ durch den erst zu definierenden Begriff „Wissen“ zu umschreiben.

Der Informationsbegriff in der  
Betriebswirtschaftslehre

Information kann auch als *Produktionsfaktor* im betrieblichen Leistungserstellungsprozess verstanden werden. In diesem Zusammenhang werden Informationen als eine immaterielle, aber keineswegs kostenlose Ressource verstanden. Generell hat sich diese Behandlung von Information als Ressource durchgesetzt. Informationen weisen wesentliche Unterschiede zu materiellen Produktionsfaktoren auf (siehe ■ **Tab. 1.1**).

Weitere Eigenschaften von Informationen für das IM sind:

- Informationen stiftet dem Informationsverwender Nutzen, 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 der zeitlichen Verwendung ab.
- Der Wert der Information kann durch Hinzufügen, Selektieren, Konkretisieren und Weglassen verändert werden. Information ist erweiterbar und verdichtbar.
- Es gibt unterschiedliche Qualitäten von Informationen, wie z. B. Genauigkeit, Vollständigkeit und Zuverlässigkeit.
- Informationen sind leicht kopierbar, so dass sich die Durchsetzung exklusiver Rechte insb. Eigentumsrechte als schwierig erweist.
- Informationen werden kodiert übertragen, daher sind für ihren Austausch gemeinsame Standards notwendig.

### Information als Modell

Diese Eigenschaften begründen andere Managementaufgaben im IM als bei dem Management materieller Produktionsfaktoren. Wesentlich ist der Modellcharakter von Information. Demnach sind Information, Informationssystem und Informationsprozess als Bestandteile eines Modells von einem Objekt zu verstehen. Das Modell dient den Verwendungszwecken eines Subjekts, das wiederum eine Verhaltensbeziehung zum Original hat.

Steinmüller (1981, S. 73) geht auf den Modellcharakter der Information genauer ein und definiert Information als „ein immaterielles Modell eines Originals für Zwecke eines Subjekts“. Häufig beinhaltet eine Information Angaben über die Eigenschaften der physischen Realität. Informationen sind damit eine verkürzte Abbildung der Realität und unterstreichen somit ihren Modellcharakter, denn die Funktion eines Modells besteht darin, Systeme vereinfacht abzubilden. Ein Modell ist nie eine getreue Abbildung der Realität, sondern abhängig von der verfolgten Aufgabe nur eine abstrahierende Umformung. Sind Informationen nun selbst Gegenstand von Informationen, spricht man von Metainformationen (Informationen über Informationen).

Die in der Betriebswirtschaftslehre verwendete Definition von Information als zweckbezogenes Wissen vernachlässigt zwei wesentlichen Aspekte von Information, die gleichzeitig gelten: Information ist einerseits ein abstraktes Modell und andererseits bei Übertragung und Speicherung immer an physikalische Signale gebunden.

Jede klare sprachliche Regelung muss also zunächst festhalten, 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. Auch die Modellbildung als Interpretationsprozess spielt eine wichtige Rolle im Management der Ressource Information.

### 1.2.2 Management

Der Begriff *Management* bzw. *Führung* lässt sich ebenfalls aus unterschiedlichen Perspektiven interpretieren und wird in der Literatur in

vielen Varianten verwendet. In der angloamerikanischen Literatur werden beispielsweise fast alle im Unternehmen anstehenden Probleme zu Management- bzw. Führungsproblemen erhoben.

Dem Management-Begriff kann ein funktionale oder ein institutionelle Bedeutung unterlegt werden. Während funktionale Ansätze den Prozess und die Aufgaben des Managements beschreiben, stehen beim institutionellen Verständnis die Personen und Personengruppen, die Aufgaben des Managements wahrnehmen, im Vordergrund.

Management im *funktionalen* Sinne beschreibt spezielle Aufgaben und Prozesse, die innerhalb und zwischen Organisationen 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. Aus den *Fachfunktionen*, die primär der Sachaufgabenerfüllung dienen, lässt sich die Partizipation an der Realisierung der Organisationsziele ableiten. *Planung* (Zielvorgabe, Problemanalyse, Alternativensuche), *Entscheidung* sowie *Realisierung* und *Kontrolle* stehen im Mittelpunkt.

Management im funktionalen  
Sinne

Dem Management als *Institution* gehören alle Personen an, die als Entscheidungsträger ständig personen- und sachbezogene Aufgaben wahrnehmen: Vorstand bzw. Geschäftsleitung, Führungskräfte und Stäbe. Eine Zuordnung zum Management ist jedoch eher von den Aufgaben und Kompetenzen als von der hierarchischen Einordnung in die Struktur abhängig.

Management im institutionellen  
Sinne

Als Aufgaben des Managements sollen verstanden werden:

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

### 1.2.3 Informationssysteme

Die Wirtschaftsinformatik befasst sich mit „*Informations- und Kommunikationssystemen in Wirtschaft und Verwaltung*“. Sie ist eine wissenschaftliche Disziplin an der Schnittstelle zwischen der Betriebswirtschaftslehre, die zu den Realwissenschaften gezählt wird, und einer ingenieurwissenschaftlich orientierten Informatik. Damit kombiniert die Wirtschaftsinformatik das Erfahrungsobjekt der Wirtschaftswissenschaften, also Unternehmen und Institutionen der öffentlichen Verwaltung mit der Gestaltung der Informationsprozesse und der informationsverarbeitenden Systeme. Der erweiterte Begriff der „*Informations- und Kommunikationssysteme*“, der mit der kürzeren Form „*Informationssysteme (IS)*“ gleichzusetzen ist, verdeutlicht den Zwillingsscharakter von Information und Kommunikation.

**Definition**

Bei **Informationssystemen (IS)** handelt es sich um soziotechnische („Mensch-Maschine-“) Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen und zur Bereitstellung von Information und Kommunikation nach wirtschaftlichen Kriterien eingesetzt werden.

Informationssysteme nach Verwendungszweck

In der Organisationstheorie wird traditionell von „dem einen Informationssystem“ des Unternehmens ausgegangen, welches alle betrieblichen Abläufe und Tätigkeiten bezeichnet, die sich mit Information befassen. In der Wirtschaftsinformatik dagegen wird der Begriff „Informationssysteme“ üblicherweise im Plural gebraucht und eine Zerlegung des Gesamtsystems in Subsysteme vorgenommen. Beispielsweise lassen sich nach dem Verwendungszweck verschiedene Anwendungssysteme 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 beispielsweise im Rahmen der Bestellabwicklung oder der Materialbeschaffung unterstützen. Der Begriff *Entscheidungsunterstützungssysteme* wird 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).

Informationssysteme nach Anwendungsfokus

Nach ihrem Anwendungsfokus lassen sich IS einerseits in *betriebliche* und *überbetriebliche* IS und andererseits in *branchenspezifische* und *branchenübergreifende* IS einteilen. Warenwirtschaftssysteme für den Handel oder Produktions-, Planungs- und Steuerungssysteme in der Industrie sind Beispiele für branchenspezifische Systeme.

## 1.2.4 Informations- und Kommunikationstechnik

**Definition**

**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.

Neben dem Begriff der Information ist auch der *Technikbegriff* Gegenstand unterschiedlicher Definitionsversuche.

**Definition**

„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 und Rudolph 1994, S. 3 ff.).

Unter Technik wird sowohl das Ergebnis und Produkt der Anwendung bestimmter „technischer“ Verfahren als auch der Anwendungsprozess als solcher verstanden. Oft wird hierzu synonym das Wort „Technologie“ verwendet. Streng genommen ist unter dem Begriff Technologie im Unterschied zu Technik die Wissenschaft von der Technik zu verstehen. Praktikabler erweist sich allerdings eine Abgrenzung dahingehend, dass von Technologie im Zusammenhang mit Grundlagenforschung, wie beispielsweise Gentechnologie, gesprochen wird, während unter Technik Bereiche zu verstehen sind, in denen wissenschaftliche Ergebnisse anwendungsnah umgesetzt werden.

Für die einzelnen zur Verfügung stehenden Ressourcen in der IKT wird der Begriff *Basistechnik* verwendet.

**Definition**

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

Nur bestimmte Kombinationen von Basistechniken sind für eine bestimmte Anwendung sinnvoll. Solche sinnvollen Kombinationen werden im Folgenden *Technikbündel* genannt.

**Definition**

**Technikbündel** sind Kombinationen von Basistechniken zur Realisierung spezieller Konzepte.

## 1.3 Das Modell des Informationsmanagements

Das *Modell des Informationsmanagements* (vgl. □ Abb. 1.2) basiert auf folgender Definition von Informationsmanagement:



Abb. 1.2 Modell des Informationsmanagements

### Definition

**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.

Handlungsobjekt der Ebene des Managements der **Informationswirtschaft** ist die *Ressource* Information. Es geht um Entscheidungen über den Informationsbedarf und das Informationsangebot, und somit um den Informationseinsatz. Der Informationsbedarf und seine Deckung durch 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. 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 personeller, 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 des Managements der **Informations- und Kommunikationstechnik** stehen die Speicherungstechnik, die Verarbeitungs-

technik, 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 einer Ebene zuzuordnen sind. Als generelle Aufgaben des IM gehören sie zur Gruppe der **Führungsaufgaben des Informationsmanagements**. Diese sind die *Gestaltung der Governance* des IM, die Bestimmung der *Strategie*, der damit verbundenen 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.

Als Ergebnis des Ordnungsrahmens können nun die einzelnen Aufgaben des IM identifiziert und zugeordnet werden. Die Differenzierung in drei Schichten und einen übergreifenden Block macht ersichtlich, dass die Aufgaben des IM typischerweise verteilt durchgeführt werden. Wie diese Verteilung aussieht und nach welchen Maßstäben sie erfolgt, gehört zur Führungsauflage „IT-Governance“.

### 1.3.1 Zusammenfassung

---

Ausschlaggebend für das Verständnis des IM-Modells ist eine Auseinandersetzung mit den Grundbegriffen des IM. Die Definition und Abgrenzung des Begriffs Information ist nicht einfach. Abhängig vom Definitionsverständnis ergeben sich unterschiedliche Anforderungen für das Management von Informationen. Es ist insb. zwischen Zeichen, Daten, Informationen und Wissen zu unterscheiden, da diese Konstrukte hierarchisch aufeinander aufbauen.

Informationssysteme (IS) sind keine rein technischen Lösungen, die nur das losgelöste Ziel der Informationsbereitstellung verfolgen. Vielmehr sind IS als komplexe, soziotechnische Systeme zu verstehen, die kontextuelle Faktoren, insb. menschliche und maschinelle Komponenten, berücksichtigen. Die IKT ermöglicht und unterstützt in ihrer Funktion die IS, indem die Gesamtheit der zur Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation zur Verfügung stehenden Ressourcen in einem Unternehmen bereitgestellt wird.

Ziel des Informationsmanagements ist es, den bestmöglichen Einsatz der Ressource Information zu gewährleisten. Das Modell des Informationsmanagements beschreibt einen integrierten Ansatz zum Management der Ressource Information im Unternehmen. Die Ebenendarstellung des IM-Modells erlaubt gleichzeitig eine differenzierte als auch eine ganzheitliche Betrachtung des IM, da es das Management der Informationswirtschaft, der Informationssysteme, der Informa-

tions- und Kommunikationstechniken sowie der übergreifenden Führungsaufgaben berücksichtigt.

### 1.3.2 Aufgaben

---

1. Grenzen Sie die Begriffe Wissen, Information, Daten und Zeichen voneinander ab.
2. Nennen und beschreiben Sie verschiedene Eigenschaften von Informationen.
3. Erläutern Sie die verschiedenen Aufgaben des Managements.
4. Grenzen Sie die Begriffe Informationssystem und Informations- und Kommunikationstechnik voneinander ab.
5. Nennen Sie die verschiedenen Ebenen des IM-Modells und erklären Sie, wie diese im Zusammenhang stehen.

### Literatur

---

#### Literatur zu Kap. 1

- Eccles, R. & Nohria, N. (1992): *Beyond the Hype: Rediscovering the Essence of Management*. Harvard Business School Press, 1992.
- Gluchowski, P., Gabriel, R. & Dittmar, C. (2008): *Management Support Systeme und Business Intelligence. Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte*. 2, Springer, Berlin, 2008.
- Hubig, C. & Rudolph, G. (1994): *Technikbewertung in Unternehmen*. Deutschen Institut für Fernstudienforschung, Universität Tübingen, Tübingen, 1994.
- Pietsch, T., Martiny, L. & Klotz, M. (1998). *Strategisches Informationsmanagement. Bedeutung und organisatorische Umsetzung*. (3., vollständig überarbeitete Auflage). Berlin: Schmidt.
- Steinmüller, W. (1981). Eine sozialwissenschaftliche Konzeption der Informationswissenschaft (Informationstechnologie und Informationsrecht I). In: *Nachrichten für Dokumentation*, Jahrgang 32 (1981) Nr. 2, S. 69–80.
- Wittmann, W. (1959): *Unternehmung und unvollkommene Information*. Westdeutscher, Köln, Opladen, 1959.

#### Weiterführende Literatur

- Krcmar, H. (2010). *Informationsmanagement*. (5. Auflage). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. S. 9–52.

# Management der Informationswirtschaft

- 2.1 Management der Informationsnachfrage  
und des -angebots – 14**
  - 2.1.1 Einleitung – 14
  - 2.1.2 Management der Informationsnachfrage – 15
  - 2.1.3 Management des Informationsangebots  
und der -bereitstellung – 19
  - 2.1.4 Zusammenfassung – 25
  - 2.1.5 Aufgaben – 25
- 2.2 Management der Informationsquellen,  
-ressourcen, und -verwendung – 26**
  - 2.2.1 Management der Informationsquellen – 26
  - 2.2.2 Management der Informationsressourcen – 28
  - 2.2.3 Management der Informationsverwendung – 32
  - 2.2.4 Zusammenfassung – 38
  - 2.2.5 Aufgaben – 38
- Literatur – 39**

## 2.1 Management der Informationsnachfrage und des -angebots

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Bedeutung von Informationswirtschaft in Unternehmen,
- Das Management der Informationsnachfrage,
- Das Management des Informationsangebots.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Lebenszyklus der Informationswirtschaft im Unternehmen,
- Balanced Scorecard.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Welche verschiedenen Aufgaben der Informationswirtschaft es im Unternehmen gibt.
- Wie Sie die Balanced Scorecard als Methode des Informationsmanagement zur Unternehmenssteuerung nutzen können.
- Wie Portale für das Management des Informationsangebots genutzt werden können.

### 2.1.1 Einleitung

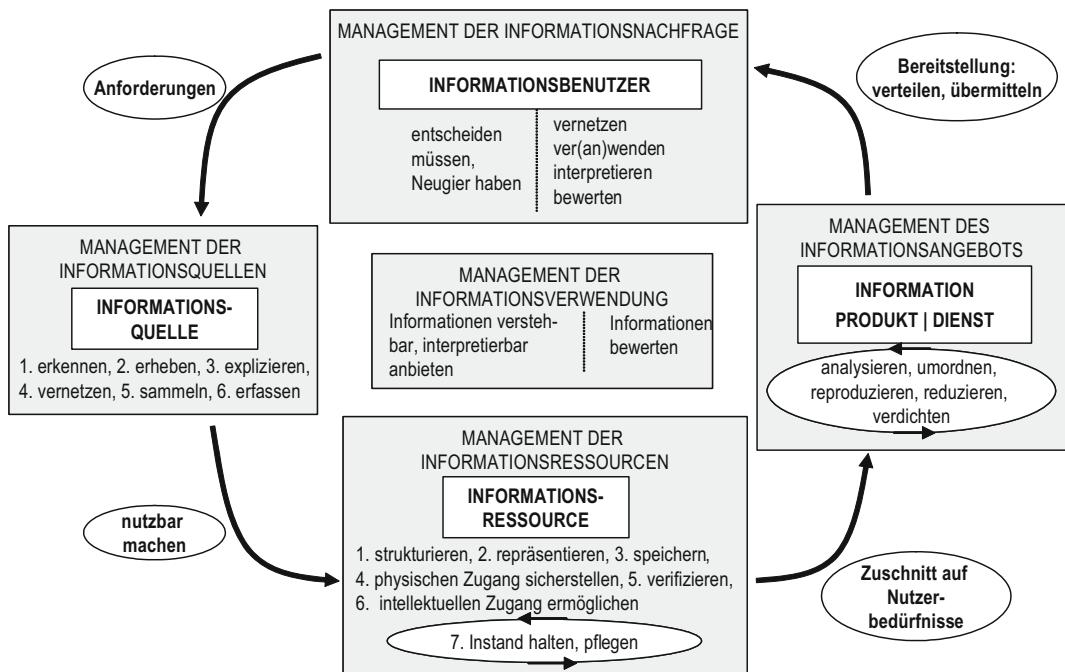
---

Das Ziel des Managements der Informationswirtschaft ist es, das Gleichgewicht zwischen Informationsangebot und Informationsnachfrage herzustellen (Link 1982). Wie die meisten Gleichgewichte ist auch dieses dynamisch, d. h. Angebot und Nachfrage von Informationen müssen immer wieder neu aufeinander abgestimmt werden. Der Managementprozess der Informationswirtschaft unterliegt daher zyklischen Gesetzmäßigkeiten. Ändert sich einer der Parameter, beispielsweise die Informationsnachfrage, so wird ein neues Gleichgewicht gesucht. Daraus ergibt sich der *Lebenszyklus der Informationswirtschaft* (vgl. □ Abb. 2.1) mit folgenden Phasen: (Levitán 1982; Krcmar 1996; Rehäuser und Krcmar 1996):

- Management der Informationsnachfrage und des bedarfs,
- Management der Informationsquellen,
- Management der Informationsressourcen,
- Management des Informationsangebots und
- Management der Informationsverwendung.

Stehen die im Rahmen eines informationswirtschaftlichen Zyklus erschlossenen Informationen einem Informationsbenutzer zur Verfügung, kann der Informationsbedarf gedeckt werden. Der Informationsbenutzer interpretiert die von ihm gewünschten Informationen und die ihm zugegangenen Informationsprodukte und -dienste entsprechend dem von ihm verfolgten Zweck und bringt sie zur Anwendung. Dabei entstehen neue Informationen, da der Informationsbenutzer die ihm vom Informationsangebot bereitgestellten Informationen

## 2.1 • Management der Informationsnachfrage und des -angebots



■ Abb. 2.1 Lebenszyklusmodell der Informationswirtschaft (Quelle: In Anlehnung an Rehäuser und Krcmar 1996, S. 20)

interpretiert, bewertet und mit seinen bereits vorhandenen Informationsstrukturen kombinieren kann. Ergebnis dieser Bewertung ist, dass der Informationsbedarf durch das Informationsangebot befriedigt wurde oder nicht. Dementsprechend muss das Informationsangebot ausgeweitet oder verändert werden.

### 2.1.2 Management der Informationsnachfrage

*Informationsnachfrage* bzw. -bedarf ist der Auslöser für den 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 -nachfrage sind die Facetten des Informationsbedarfs differenzierter zu betrachten. Eine Voraussetzung für das Management der Informationsnachfrage ist eine möglichst genaue Kenntnis und Beschreibung des zu deckenden Informationsbedarfs. Aus der Vielzahl der Methoden zur Informationsbedarfsermittlung sind 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.

### 2.1.2.1 Informationsbedarf und Informationsnachfrage

Das Gleichgewicht zwischen Informationsbedarf und Informationsangebot ist das Ziel informationswirtschaftlicher Überlegungen. □ Abb. 2.2 zeigt, wie sich die dafür relevanten Konzepte zueinander verhalten. Der *objektive Informationsbedarf* ist der für die Aufgabenerfüllung erforderliche Informationsbedarf. Der *subjektive Informationsbedarf* hingegen definiert sich aus der Perspektive des handelnden Individuums, d. h. des Aufgabenträgers, und wird auch „Bedürfnis“ genannt. Subjektiver und objektiver Informationsbedarf sind nicht identisch oder müssen es zumindest nicht sein. Die Informationsnachfrage ist eine Teilmenge des subjektiven Informationsbedarfs und stellt die vom Individuum geäußerte Nachfrage nach Informationen dar. Seltener 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, Bedarf und Angebot zur Deckungsgleichheit zu bringen. Die Basis der Informationsnachfrage ist der Informationsbedarf.

### 2.1.2.2 Erkennen und Erheben des Informationsbedarfs

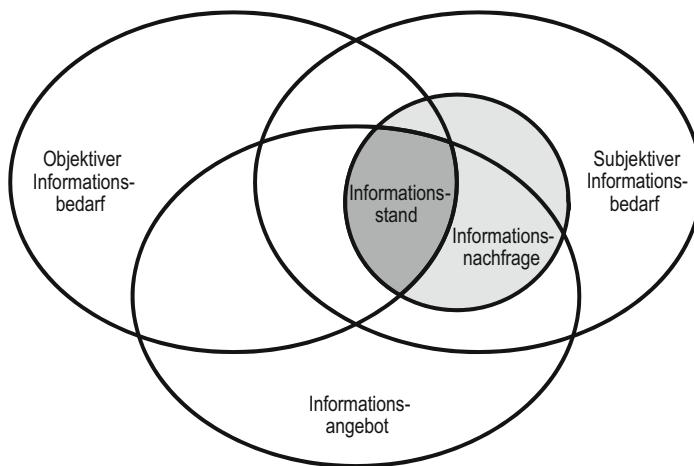
Obwohl subjektiver und objektiver Informationsbedarf identisch sein können, gibt es zahlreiche Fälle, in denen der objektive, aus der Aufgabenbeschreibung abgeleitete Informationsbedarf nicht oder nur teilweise dem entspricht, was als subjektives Informationsbedürfnis empfunden wird.

#### Definition

„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 1988, S. 236). 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 geäußerte Informationsnachfrage hinaus der Informationsbedarf so bestimmt werden, dass nicht nur die aktiv geäußerte Informationsnachfrage gedeckt wird, sondern auch gewissermaßen passiv vorhandene 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



■ Abb. 2.2 Die Ermittlung des Informationsstands (Quelle: Picot 1988, S. 246)

könnte. Diese Personen sollten dann in Gruppen zusammengefasst für die Bedarfsanalyse herangezogen werden. Eine mögliche Unterteilung wäre zum Beispiel die Einteilung in Experten, Berufseinstieger oder Shareholder/Investoren, die eine ganz andere Sichtweise und damit Informationsbedarfe haben könnten als unternehmensinterne Personen. Diese Unterteilung dient als Grundlage für die Gestaltung eines benutzerzentrierten *Berichtswesens*.

Im Folgenden wird die Methode *Balanced Scorecard* ausführlich dargestellt, da sie sich zum *Erkennen und Erheben des strategischen Informationsbedarfs* von Führungskräften eignet.

### 2.1.2.3 Die Balanced Scorecard als Methode zur Bedarfsermittlung

Als Methode zur Ermittlung des Informationsbedarfs kann die *Balanced Scorecard* (BSC) verwendet werden.

#### Definition

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.

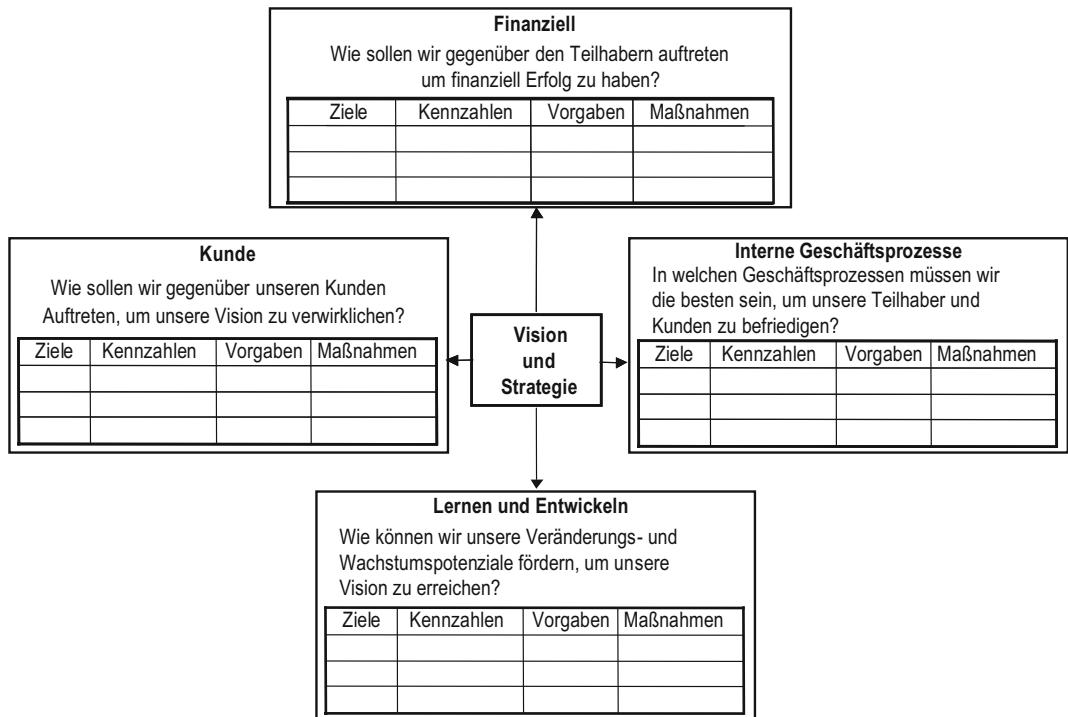
Der Ursprung der Balanced Scorecard liegt in der Unzufriedenheit mit den Steuerungskennzahlen eines Unternehmens, die rein auf monetären Daten basieren. Die von Kaplan und Norton (1992) entwickelte Balanced Scorecard sieht die Leistung eines Unternehmens als ausgewogenes Verhältnis (Balanced) zwischen Finanzwirtschaft, Kunden,

Geschäftsprozessen und der Mitarbeiterentwicklung und stellt diese übersichtlich in einer „Scorecard“ dar. Damit soll sichergestellt werden, dass der Stellenwert der weichen Faktoren (z. B. Mitarbeiterzufriedenheit) gegenüber den harten Faktoren (z. B. Return on Invest) im Kennzahlensystem der Unternehmen verbessert wird.

Der Aufbau einer Balanced Scorecard ist in  Abb. 2.3 dargestellt. Sie 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, 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 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 z. B. die Prozesskosten, die Systemverfügbarkeit oder die Erreichbarkeit des Help Desk.
- **Können wir uns weiter verbessern und Wert 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, das Management oder die Mitarbeiter erhoben. Als Messgrößen bieten sich 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. Anschließend sind Messgrößen zu definieren, mit denen der Grad der Zielerreichung



■ Abb. 2.3 Aufbau einer Balanced Scorecard (Quelle: Nach Kaplan 1996, S. 76)

gemessen werden kann. Weiterhin sind geeignete Maßnahmen zu entwickeln und durchzuführen, die zu einer Verbesserung der Messgrößen führen.

Bei der Entwicklung von Messgrößen muss nach Hensberg (2004) 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 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).

### 2.1.3 Management des Informationsangebots und der -bereitstellung

Das Ziel des Managements des Informationsangebots und der -bereitstellung ist die anforderungsgerechte Zurverfügungstellung von Informationsressourcen. Informationsressourcen sind passiv oder aktiv. Passive Ressourcen werden nur auf Initiative und Betreiben eines Informationsbenutzers verwendet. Aktive Ressourcen zeichnen sich

## Berichtswesen

dadurch aus, dass die Inhalte der Informationsressourcen in Informationsprodukte und -dienste überführt werden, die an die Informationsbenutzer distribuiert werden. Die Informationen werden bei der Weitergabe aufbereitet und erfahren dadurch eine Wertsteigerung durch *Analysieren, Umordnen, Reproduzieren, Reduzieren und Verdichten*.

Im Folgenden werden exemplarisch das *Berichtswesen* und das *Data Warehouse*, sowie *Portale* und *Internetsuchdienste* als Lösungen für das Management des Informationsangebots und der -bereitstellung vorgestellt.

Das *Berichtswesen* versorgt die betrieblichen Entscheidungsträger mit den notwendigen Informationen. Für die spätere Verwendung der Information ist es wichtig, die Eigenschaften der Benutzer zu beachten. Dazu dient die Benutzermodellierung.

## Definition

„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 Giese 2002, S. 27).

Gegenstand der Benutzermodellierung kann entweder der Empfänger der Information (Informationsnutzer) oder der Bediener des Systems (Informationsbenutzer) sein. Weiterhin kann dahingehend 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, sein. Es können aber auch weiche Fakten, wie Ziele oder Pläne, berücksichtigt werden. Die für die Entwicklung von Benutzermodellen herangezogenen Informationen werden entweder durch implizite Beobachtungen bei der Benutzung des Systems oder explizit durch Befragung erhoben (Mertens und Höhl 1999, S. 9 ff.). Auf den Benutzermodellen aufbauend werden die Benutzungsschnittstellen gestaltet, die sowohl die benutzerorientierte Integration der Subsysteme als auch die menschengerechte Aufbereitung der Bedieneroberfläche verantworten (Kemper und Eickler 2009).

## Wirtschaftlichkeit des Berichtswesens

Grundsätzlich ist bei der Ausgestaltung des Berichtswesens eine 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 berücksich-

tigen. 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 diesen Kostengrößen, auch weniger leicht erfassbare, weiche Verbesserungspotenziale als Orientierungsrößen zu verwenden. Im Sinne eines auswirkungsorientierten und nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gestalteten Berichtswesens ist bei der Einrichtung auf mehrere Punkte zu achten:

- die Nutzung des integrierten Funktionsvorrates der gegebenenfalls vorhandenen Standardsoftware,
- die hierarchiegerechte Aufbereitung der Berichtsinformationen,
- die Ausrichtung der Berichtsmerkmale und -arten an den funktionspezifischen Managementregelkreisen,
- die Überschneidungsfreiheit der Berichte und
- die Ausrichtung an Verbesserungspotenzialen im Unternehmen.

Als Teil der Integrationsstrategien für Managementinformationen wird häufig ein *Data Warehouse* eingesetzt. Grundsätzlich ist ein Data Warehouse kein Produkt, sondern ein Konzept, das sich der Datenproblematik von managementunterstützenden Systemen annimmt. Ein Data Warehouse ist wie folgt definiert:

Data Warehouse

#### Definition

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

Die vier Hauptmerkmale lassen sich wie folgt beschreiben:

- **subject-oriented:** Das Data Warehouse richtet sich thematisch an den Fragestellungen des Unternehmens aus.
- **integrated:** Mit dem Data-Warehouse-Konzept wird eine unternehmensweite Integration von Daten in einem einheitlich gestalteten System angestrebt.
- **non-volatile:** Bei einem Data Warehouse handelt es sich um eine dauerhafte Sammlung von Informationen, auf die nur in Form von Lese- und Einfügeoperationen zugegriffen werden darf.
- **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.

Ein Data Warehouse kann in ein mehrstufiges Data-Warehouse-Konzept eingebunden sein. Beispielsweise beschreibt eine erste Ebene die Datenbasis der operativen Systeme. Auf einer zweiten Ebene werden aus diesen Vorsystemen mit Hilfe von *Extract-, Transform- und Load-(ETL)-Applikationen* Daten extrahiert, durch Formatkonvertierungen

On-Line Analytical Processing  
(OLAP)

und z. B. Bereinigung von Dubletten transformiert und in das Data Warehouse geladen (Strauch 2002, S. 28). Auf einer dritten Ebene werden die im Data Warehouse gespeicherten Daten mittels *On-Line Analytical Processing* (OLAP) analysiert.

OLAP-Anwendungen erlauben es Entscheidern im Unternehmen, Unternehmensdaten in Echtzeit auf höherer Aggregationsebene (z. B. Auslastung der Transatlantikflüge über die letzten 2 Jahre anstatt die Betrachtung einer einzelnen Buchung) zu analysieren (Kemper und Eickler 2009, S. 517). OLAP-Anwendungen zeichnen sich durch folgende Fähigkeiten aus:

- Mehrdimensionale Daten können entlang von bestimmten 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.

#### On-Line Transaction Processing (OLTP)

Im Gegensatz zu OLAP, das Analysen auf aggregierter Ebene unterstützt, werden OLTP-Anwendungen (*On-Line Transaction Processing*) benutzt, um das operative Tagesgeschäft des Unternehmens abzuwickeln, wie z. B. die Bestellannahme oder Flugbuchungen (Kemper und Eickler 2009, S. 511). OLTP ist somit durch viele Nutzer charakterisiert, die gleichzeitig Daten hinzufügen, ändern oder abfragen und hierfür verschiedene Transaktionen nutzen.

#### Business Intelligence

Da im Data Warehouse eine umfangreiche Menge an Daten gespeichert wird, sind Methoden zum Erkennen und Finden von nützlichen Informationen aus Datenbanken sinnvoll (Kemper und Eickler 2009, S. 519). In diesem Zusammenhang umfasst „Business Intelligence“ sämtliche Anwendungen, die Entscheidern oder Entscheidungsvorbereitern Zugang zu Unternehmensdaten über interaktive Benutzeroberflächen bieten.

#### Definition

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

Hierzu gehören neben OLAP-Anwendungen auch Management-Informationssysteme, Text und Data Mining, ad-hoc Reporting, Balanced Scorecards, der Bereich des analytischen Customer Relationship Managements und Systeme zur Planung und Konsolidierung (Kemper et al. 2006, 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).

Neben dem Data Warehouse bietet das Internet als externe Informationsquelle eine Fülle an Informationen. Dabei helfen *Web-Portale*, indem sie Informationen benutzerspezifisch zur Verfügung stellen und über Suchfunktionen auffindbar machen.

Portale

### Definition

„**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/Neumann 2001). Horizontale Portale bieten Informationen über verschiedene Themenbereiche an. Dies sind zum Beispiel Metaportale, die Anwendern Informationen und Dienste zu vielen verschiedenen Themenbereichen bieten. Vertikale Portale 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.

Arten von Portalen

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 für 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 selbst an seine Bedürfnisse anpassen.

Anpassbarkeit von Portalen

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).

Suchdienste

### Definition

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

Die Verweise in den *Webkatalogen* werden in einer mono- oder polyhierarchischen Struktur eingeordnet, wobei zu den einzelnen Links ein Titel, die URL, ein Beschreibungstext und gegebenenfalls weitere Zusatzinformationen, oft geografische Angaben, erfasst werden. 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.

*Suchmaschinen* verdrängten in den letzten Jahren zunehmend Webkataloge. Allerdings existiert immer noch eine Vielzahl spezieller Kataloge, 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). Allein im deutschsprachigen Raum sind weit über hundert verschiedene Suchmaschinen verfügbar. In der Praxis dominieren allerdings algorithmenbasierte Suchmaschinen wie beispielsweise Google (Skusa und Maass 2008).

### Definition

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

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-Programme 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).

Ausgangspunkt für die Erschließung der Ergebnismenge bilden die von den Webcrawler-Programmen 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 (Griesbaum et al. 2009).

Zur Bestimmung der Relevanz und Sortierung der Ergebnisse nutzen Suchmaschinen eine Vielzahl von Kriterien, unter anderem die Häufigkeit der Suchbegriffe, die Anzahl der Verlinkungen auf ein Ergebnis aber auch weitere Informationen wie Besuchshäufigkeit, Aktualisierungsfrequenz von Webseiten und Navigationsprofile von Internetnutzern (Griesbaum et al. 2009).

Neben diesen algorithmenbasierten Suchmaschinen werden immer häufiger alternative Suchdienste wie soziale oder semantische Suchdienste genutzt. 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, das vor allem auf der Analyse inhaltlicher Beziehungen der Suchobjekte untereinander beruht.

#### 2.1.4 Zusammenfassung

---

Das Management der Informationsnachfrage und des Informationsangebots sind zwei wesentliche Bestandteile des Lebenszyklus der Informationswirtschaft. Ziel der Informationswirtschaft ist es Informationsbedarf und Angebot zur Deckung zu bringen. Dafür muss der Informationsbedarf erhoben werden. Dies kann z. B. durch die Balanced Scorecard geschehen. Mit Hilfe der Balanced Scorecard wird die Leistung eines Unternehmens als ausgewogenes Verhältnis (balanced) zwischen Finanzwirtschaft, Kunden, Geschäftsprozessen und der Mitarbeiterentwicklung übersichtlich dargestellt.

Nach der Erhebung des Informationsbedarfs müssen die benötigten Informationen anforderungsgerecht bereitgestellt werden, was dem Management des Informationsangebots als Aufgabe zuzuschreiben ist. Für das interne Angebot können beispielsweise das Berichtswesen und Data Warehouses verwendet werden. Aufgabe des Berichtswesens ist es, die betrieblichen Entscheidungsträger mit den notwendigen unternehmensinternen Informationen zu versorgen. Ein Data Warehouse ist eine themenbezogene, integrierte, beständige und zeitbezogene Sammlung von Daten, die zur Entscheidungsunterstützung dienen soll.

Weitere Ansätze im Rahmen des Managements des Informationsangebots sind Webkataloge und Internetsuchdienste. Webkataloge sind Linkssammlungen, die manuell ausgewählt bzw. zusammengestellt werden. Suchmaschinen hingegen sammeln und analysieren im Web auffindbare Daten und bieten dem Anwender über einen Suchindex Zugriff auf den Datenbestand.

#### 2.1.5 Aufgaben

---

1. Veranschaulichen Sie grafisch den Lebenszyklus der Informationswirtschaft.
2. Was ist unter der Balanced-Scorecard-Methode zu verstehen?\*
3. Erläutern Sie die vier verschiedenen Sichten auf die Balanced Scorecard.\*
4. Nennen Sie die vier Hauptmerkmale eines Data Warehouse.
5. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Suchmaschinen und Webkatalogen.

## 2.2 Management der Informationsquellen, -ressourcen, und -verwendung

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Das Management der Informationsquellen,
- Die Gewinnung von Informationsressourcen aus Informationsquellen und deren Management,
- Das Konzept der Informationsqualität und das des Werts einer Information.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Modell der Informationsqualität nach Eppler,
- Grundmodell der Informationsverarbeitung nach Edelmann.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Welche internen und externen Informationsquellen im Unternehmen zur Verfügung stehen.
- Wie Informationen kognitiv von Menschen verarbeitet werden.
- Wieso die Informationsqualität wesentlichen Einfluss auf die Verwendbarkeit der Informationen im betrieblichen Wertschöpfungsprozess hat.
- Welchen Wert eine Information für das Unternehmen hat.

### 2.2.1 Management der Informationsquellen

Auf dem Weg zur Informationsgesellschaft ist eine bedarfs- und nutzerorientierte Gestaltung des Informationsangebots unverzichtbar. Ein leichter und flexibler Zugang zu Informationen für die Mitarbeiter ist wesentlich für eine effiziente Informationswirtschaft im Unternehmen. Im Mittelpunkt dieser nachfrageorientierten Gestaltung des Informationsangebots steht die Fragestellung, wie der Informationsnutzer die benötigte Information in qualitativer und quantitativer sowie in zeitlicher und räumlicher Hinsicht erhält (Picot 1988, S. 239). Diese Fragestellung wird mit dem Management der Informationsquellen, der Informationsressourcen und der Informationsverwendung begegnet.

Die Entwicklung eines Informationsangebots beginnt mit Management der Informationsquellen. Die Managementaufgaben umfassen das *Erkennen und Erheben*, sowie das *Sammeln und Erfassen* von Informationen. Das Erkennen und Erheben kann über die Neubewertung vorhandener Informationen oder die Schaffung neuer Informationen erfolgen, die dadurch Eingang in die Informationsressourcen eines Unternehmens finden.

#### Informationsquelle

Das Sammeln und Erfassen der Informationen geschieht im Idealfall am Ort der Entstehung der Information, um die Aktualität zu gewährleisten. Nach dem Erkennen und Erheben, sowie anschließendem Sammeln und Erfassen von Informationen spricht man von einer Informationsquelle.

Angebot		Internes Informationsangebot	Externes Informationsangebot
Nachfrager			
Interne Informations-nachfrager		Betriebliche Informationssysteme	Fachinformationen
Externe Informations-nachfrager		Publikationen Public Relations	Nicht relevant

■ Abb. 2.4 Informationsnachfrager und Informationsangebot

Der Ort und die *Herkunft* von *Informationsquellen* spielt eine entscheidende Rolle in der unternehmerischen Informationswirtschaft. Wie in ■ Abb. 2.4 dargestellt, kann sowohl für die Informationsnachfrager als auch für das Informationsangebot zwischen internen und externen Informationsquellen differenziert werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche Konstellationen, in denen das Informationsangebot die Nachfrage decken muss.

Das Hauptaugenmerk der Informationswirtschaft liegt jedoch auf der Zusammenführung interner Nachfrager mit dem internen Informationsangebot über die *betrieblichen Informationssysteme*. Zusätzlich wird das Angebot unternehmensinterner Informationsquellen von externen Institutionen wie der Fachpresse, Informationsdiensten, Kapitalanlegern und anderen Unternehmen aus der Branche nachgefragt. Ergebnisse dieser Nachfrage sind zum Beispiel *Publikationen* oder im Allgemein die Gestaltung der *Public Relations* des Unternehmens. Externe Informationsquellen treffen als Angebot in Form von *Fachinformationen* auf die unternehmensinterne Nachfrage. Für die unternehmerische Informationswirtschaft ist das Angebot externer Informationsquellen für externe Nachfrager nicht relevant.

Neben der Unterscheidung zwischen internen und externen Informationsquellen, also der Herkunft der Information, ist auch der *Zugang zu Informationsquellen* relevant. Informationsquellen können sowohl das Wissen von Personen als auch das in technischen Systemen repräsentierte Wissen darstellen. Der Zugang zum Wissen einer Person erfolgt über Kommunikationskanäle für die man in der Regel keine neuen Verhaltensregeln lernen muss. Für den Zugang zu Informationssystemen (z. B. Dokumentenmanagementsysteme, (Multimedia)-Datenbanksysteme, oder Online-Dienste) sind hingegen spezielle Anwendungskenntnisse der Zugriffs- und Präsentationswerkzeuge notwendig.

Die Menge der zur Verfügung stehenden Informationsquellen als Basis unternehmerischer Entscheidungen hat sich im letzten Jahrzehnt durch die Ausweitung zahlreicher *Institutionen der Informationsver-*

Herkunft von Informationsquellen

Zugang zu Informationsquellen

Institutionen der Informations-vermittlung

**mittlung** vergrößert. Im Informationsmarkt wird zwischen den primären Informationsvermittlern, die direkt am Markt agieren, und den sekundären Informationsvermittlern, die organisationsintern Information verwalten, unterschieden. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Varianten verwischen jedoch zunehmend (Kuhlen 1995, S. 336).

Zu den *primären Informationsvermittlern* gehören die Produzenten von Informationen, d. h. Datenbankanbieter und Mehrwertdienstbetreiber in unterschiedlichen Medien. Außerdem sind als primäre Informationsvermittler die Informationsberater, vor allem in der Form des „Information Broker“ zu nennen, deren Geschäftszweck die Vermittlung spezieller, aus unterschiedlichen Quellen stammender, gesammelter, verifizierter und klassifizierter Information ist. Institutionen, die Informationsvermittlung eher nach innen orientiert und nicht als Kernaufgabe betreiben werden als *sekundäre Informationsvermittler* bezeichnet. Sie finden sich in den Forschungsbereichen von Universitäten und Forschungsinstituten, dem „klassischen“ Dienstleistungsbereich mit Banken, Versicherungen und Krankenhäusern, den Unternehmen des produzierenden Sektors, sowie den Medienunternehmen und der öffentlichen Verwaltung.

#### Unterscheidungsmerkmale von Informationsquellen

In der Funktion des sekundären Informationsvermittlers stellen Unternehmen Informationsquellen für ihre 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 bzw. aktualisiert.
- **Kosten:** Es wird zwischen kostenlosen und kostenpflichtigen Informationsquellen unterschieden.
- **Medien:** Als Übertragungsmedium verwenden Unternehmen bedrucktes Papier, CD-ROM, DVD, Webseiten, Knowledge Bases, Blogs, Internetforen, Podcasts, Videocasts aber auch Live-Präsentationen und Live-Tutorials. Ist eine Informationsquelle mehrfach verwendbar, wird sie zu einer Informationsressource. Das Management dieser Informationsressourcen wird im nachfolgenden Abschnitt näher betrachtet.

### 2.2.2 Management der Informationsressourcen

#### Informationsressource

Das Management der Informationsressourcen sorgt für die Darstellung und Speicherung der Informationen, die Bereitstellung geeigneter Informationsträger und Zugriffsmöglichkeiten sowie deren Pflege und Instandhaltung. Um eine Informationsquelle in eine Informationsressource zu verwandeln, muss die Informationsquelle zunächst *verifiziert*

werden und anschließend die Informationen auf (vorwiegend elektronischen) Informationsträgern *gespeichert* werden. Dabei 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 durch eine Vernetzung der Informationsträger untereinander und eine Einbindung der Nutzer in das Netzwerk der Informationsträger realisiert. Eine Unterstützung für den intellektuellen Zugang wird durch Informationsorganisation und modellierung über Deskriptorensysteme, Erfassung und Verwaltung von Metainformationen sowie Auswahl- und Navigationshilfen geschaffen. Außerdem sind die Informationen einer Informationsressource im Rahmen eines Managements der Informationsqualität zu *pflegen* (*Verändern, Löschen*) und die Informationsträger sind *instand* zu halten.

### 2.2.2.1 Informationsorganisation und -modellierung

Informationen zu den unterschiedlichsten Themen und Sachverhalten sind in hohem Detaillierungsgrad vorhanden. Weniger Informationsnot als vielmehr Informationsflut, „Information Overload“, ist das Problem. Die *Strukturierung und Organisation von Informationen* ist eine wesentliche Aufgabe bei der Entwicklung von Informationsressourcen, die durch *Metadaten* erfüllt werden kann. 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). Generell wird zwischen formalen Metadaten und inhaltlichen Metadaten unterschieden (Gaus 2005).

Metadaten

- *Formale Metadaten* beschreiben äußere Merkmale des betreffenden Informationsobjektes, ähnlich wie bibliographische Daten.
- *Inhaltliche Metadaten* beinhalten Themen und Inhalte der beschriebenen Ressourcen.

Informationsstrukturierungs-methoden

Um Informationen auf der Basis von Metadaten zu strukturieren, können verschiedene Methoden zum Einsatz kommen:

- **Taxonomien** sind hierarchische Klasseneinteilungen eines Themenbereichs. 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.
- Ein **Thesaurus** ist ein systematisch geordnetes Verzeichnis von Schlagwörtern und deren terminologischen Beziehungen untereinander (beispielsweise Synonyme, Homonyme, Äquivalenzbeziehungen) innerhalb eines bestimmten Fachgebiets.
- Ein **Tag** (deutsch: Etikett) ist ein Schlüsselwort oder Begriff, der mit einer Information verknüpft wird. Im Gegensatz zu einem Thesaurus werden Tags nicht in einem systematisch geordneten Verzeichnis organisiert, sondern meist von den Benutzern selbst frei vergeben.

## Perspektiven der Informationsqualität

■ Tab. 2.1 Perspektiven auf Informationsqualität (Quelle: In Anlehnung an Eppler 2006, S. 67)	
Perspektive	Kriterien
Relevant information	Comprehensiveness, accuracy, clarity, ...
Sound information	Conciseness, consistency, correctness, ...
Optimized process	Convenience, timeliness, interactivity
Reliable infrastructure	Accessibility, security, maintainability, ...

- 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.

### 2.2.2.2 Management der Informationsqualität

#### Informationsqualität

Neben der Strukturierung und Organisation von Information ist ein zweiter, wesentlicher Aspekt des Managements von Informationsressourcen die Gewährleistung einer hohen *Informationsqualität*. Für die Qualität von Informationen gibt es keine allgemein verbindlichen Standards oder Vorgaben. Im Bereich des IM kann man bzgl. der Qualität von Informationen am treffendsten von „*Fitness for use*“ sprechen. Ausschlaggebend für die Beurteilung der Informationsqualität ist die Eignung der Informationen für den jeweiligen Einsatzzweck.

Um den Qualitätsbegriff in Hinsicht auf Information zu konkretisieren und zu operationalisieren und somit ein Management der Informationsqualität zu ermöglichen, wurden zahlreiche Ansätze und Modelle entwickelt. Die grundlegenden Elemente der meisten dieser Modelle sind Dimensionen oder Kategorien, unter denen Informationsqualität betrachtet wird und Kriterien, die zur Operationalisierung herangezogen werden.

Eppler (2006, S. 67 ff.) unterscheidet in seinem Modell des Managements der Informationsqualität vier verschiedene Perspektiven, die das Gliederungsraster für die Kriterien für Informationsqualität darstellen (vgl. ■ Tab. 2.1). Diese Perspektiven sind die Relevanz der Information (*relevant information*), die Fehlerfreiheit der Information (*sound information*), der Prozess des Zugriffs auf die Information (*optimized process*) und die Zuverlässigkeit der Informationsinfrastruktur (*reliable infrastructure*).

Bezogen auf die Zuständigkeit für das Management der Informationsqualität unterscheidet Eppler darüber hinaus noch zwischen *Content Quality*, und *Media Quality*. Content Quality beinhaltet Kriterien, die auf spezifische Informationen abzielen (*relevant information*, *sound information*) während Media Quality das Übertragungsmedium, sowie den Prozess und die Infrastruktur der Informationsbereitstellung beschreibt (*optimized process*, *reliable infrastructure*). Für Content Quality ist die Fachseite verantwortlich,

## 2.2 • Management der Informationsquellen, -ressourcen, und -verwendung

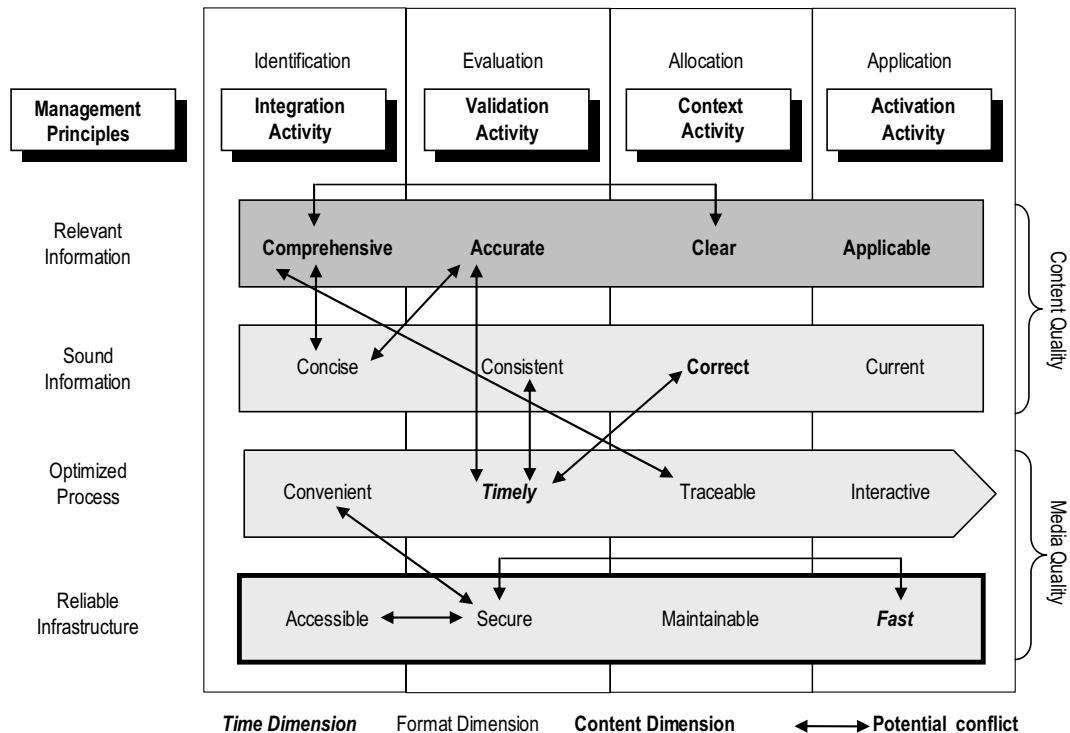


Abb. 2.5 Modell des Managements der Informationsqualität (Quelle: Eppler 2006, S. 68)

während Media Quality in den Verantwortungsbereich der IT-Abteilung fällt.

Eppler fügt in seinem Modell des Managements der Informationsqualität zu Perspektiven und Kriterien noch Phasen und Prinzipien hinzu (vgl. Abb. 2.5), um das Management der Informationsqualität auch als Prozess möglichst vollständig abzubilden. Die Perspektiven und Kriterien werden überlagert von vier *Phasen der Informationsverwendung*:

1. Identifizieren der gesuchten Information (*identification*)
2. Evaluieren, Bewerten und Vergleichen von Quelle und Information (*evaluation*)
3. Anpassen von Format, Bezugsrahmen und Kontext der Information (*allocation*)
4. Anwenden der Information zur Problemlösung und Routinisierung der Informationsverwendung (*application*)

Schließlich werden diese vier Phasen von vier Managementprinzipien vervollständigt, die die Umsetzung der Qualitätskriterien unterstützen und damit zu einer Wertsteigerung des Informationsproduktes beitragen:

- **Integration activities** zielen darauf ab, Informationen zugänglich zu machen, indem diese grafisch und inhaltlich aufbereitet werden.

Phasen der Informationsverwendung

Managementprinzipien der Informationsqualität

- **Validation activities** haben die Kontrolle und Verbesserung der Informationsqualität zum Ziel.
- **Contextualizing activities** beinhalten Maßnahmen zur Anreicherung von Information mit Kontextinformationen, die über Entstehungsprozesse oder Autorenschaft von Informationen informieren.
- **Activating activities** sollen dafür sorgen, dass Informationen auch genutzt werden, beispielsweise indem diese zum richtigen Zeitpunkt geliefert oder hervorgehoben werden. Darüber hinaus werden bei den activating activities Maßnahmen getroffen, um sicher zu stellen, dass der Inhalt der Informationen von den Informationsnutzern auch verstanden wurde.

Durch das Zusammenspiel aus Qualitätskriterien, Phasen der Informationsverwendung und Managementprinzipien zeigt das Modell von Eppler potenzielle Zielkonflikte auf, die sowohl innerhalb der einzelnen Perspektiven als auch perspektivenübergreifend auftreten können. Einzelne Kriterien der Informationsqualität können mit mehreren Kriterien im Zielkonflikt stehen, so z. B. die Kriterien Vollständigkeit, Genauigkeit, Detaillierung und Sicherheit.

### 2.2.3 Management der Informationsverwendung

Im idealtypischen Verlauf des Informationskreislaufs entsteht aus der Nachfrage nach Informationen ein Angebot, welches dann verwendet wird. Ausschlaggebend für die *Verwendbarkeit* und die Verwendung von Informationen sind die Darbietung und die Bewertung der Informationen. Die Darbietung muss in einer Form geschehen, die der menschlichen *Informationsverarbeitung* entgegenkommt, d.h. von dem Informationsnutzer auch aufgenommen, verstanden, interpretiert und weiterverarbeitet werden kann. Die *Bewertung* der angebotenen Informationen durch den potenziellen Informationsnutzer ist entscheidend für die tatsächliche Nutzung. Hier steht das Charakteristikum „Fitness for use“ im Blickpunkt, also die Frage, ob sich die Information aus der Sicht des Informationsnutzers für den jeweiligen Einsatzzweck eignet.

Die beste Verwendung von Information zur Entscheidung wird nicht unbedingt durch eine vollständige Deckung der Informationsnachfrage erreicht. Ein geringerer Informationsstand kann im Gegen teil sogar von Vorteil sein, 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 ausschließlich von der Menge und Qualität des Informationsangebots ab. Führt der bereits angesprochene „*Information Overload*“ zu Unsicherheit und weiter wachsender Informationsnachfrage, kann ein Teufelskreis der Entscheidungshemmung durch ein zu großes Informationsangebot entstehen.

Bei administrativen Aufgaben führt die Deckung der Informationsnachfrage zu einer Qualitätssteigerung, da sich die Einbeziehung von mehr Information positiv auswirkt. Führungsentscheidungen werden jedoch zumeist auf der Basis unsicherer und unscharfer Informationen getroffen. Die Planung der Ressource Information im Betrieb sollte dies beachten.

### 2.2.3.1 Informationsverarbeitung

#### Definition

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 (Anderson 2007).

Dies lässt sich anhand eines Beispiels verdeutlichen. Sternberg (1969) zeigte in einem Experiment Personen eine kleine Anzahl von Ziffern, die sie sich merken sollten, beispielsweise „3, 9, 5“. Dann wurden sie gefragt, ob eine bestimmte Ziffer, beispielsweise „2“, sich unter den zu Merkenden befand und ihre Reaktionszeit wurde gemessen. Anschließend wurde die zu behaltende Zahlenmenge erhöht. Sternberg fand eine lineare Beziehung zwischen dem Umfang der zu behaltenden Zahlen und der Reaktionszeit (Anderson 2007). Während man damals von einer seriellen Informationsverarbeitung ausging, haben neuere Experimente ergeben, dass es auch eine parallele Informationsverarbeitung gibt, bei der mehrere Aufgaben gleichzeitig ausgeführt werden. Ein Beispiel ist das Autofahren, bei dem man das Auto durch den Straßenverkehr führt und sich gleichzeitig mit seinem Beifahrer unterhalten kann.

#### Information Overload

## 2 Grundmodell der Informationsverarbeitung

Die Verwendung der Information setzt ihre kognitive Verarbeitung voraus. Den Ablauf dieser kognitiven Verarbeitung kann man in verschiedene Phasen einteilen. Im Folgenden werden drei Einteilungsmöglichkeiten vorgestellt.

Zum einen unterscheidet Edelmann (2000) in seinem Grundmodell der Informationsverarbeitung die Phasen *Aneignung, Speicherung und Abruf*:

- Zu Beginn der **Aneignung** steht die Wahrnehmung der Reize über sensorische Kanäle. Die aufgenommenen Reize werden als kodierte Signale an das Gehirn gesendet und dort als eintreffende Informationen zuerst selektiert und anschließend verarbeitet. Diese Informationsverarbeitung ist kein passiver Prozess, sondern wird durch Erfahrungen und die 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 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 Art der Aneignung ab. Je mehr eine Information mit Vorwissen verknüpft wurde, umso besser kann sie in Alltagssituationen wieder gefunden werden.

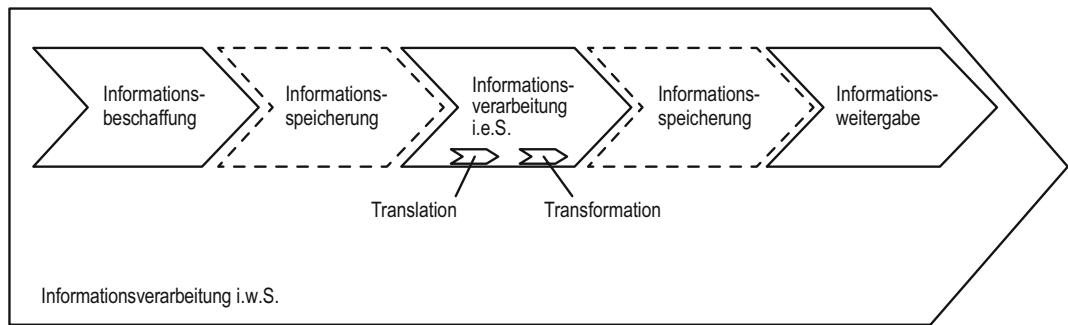
Aus der Sicht des IM kann man zudem die Informationsverarbeitung im engeren Sinne von der Informationsverarbeitung im weiteren Sinne unterscheiden.

- Informationsverarbeitung **im engeren Sinne** umfasst die Translation und Transformation von Information. Bei der Translation wird Information in eine andere Form gebracht, ohne dabei ihren Inhalt zu verändern. Bei der Transformation wird beschaffte Information mit vorhandenem Wissen verbunden.
- Informationsverarbeitung **im weiteren Sinne** beschreibt hingegen den gesamten Prozess von der Informationsbeschaffung zur Informationsweitergabe.

Das Zusammenspiel zwischen Informationsverarbeitung im engeren und im weiteren Sinne wird in  Abb. 2.6 dargestellt.

Eine dritte Untergliederungsmöglichkeit des kognitiven Informationsverarbeitungsprozesses ist die Aufspaltung in *Opening, Orientation und Consolidation*.

- Informationsbenutzer versuchen zu Beginn des Informationsbeschaffungsprozesses das zu recherchierende Gebiet bewusst



■ Abb. 2.6 Informationsverarbeitungsprozess im Überblick (Quelle: Najda 2001)

auszudehnen (**Opening**). Dazu 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 drei Schritte sind über Feedbackschleifen miteinander verbunden und werden durch den Kontext, in dem der Informationsbenutzer recherchiert, beeinflusst. Der *External Context* umfasst Einflussfaktoren aus dem sozialen und organisationalen Umfeld des Informationsbenutzers. Er bestimmt Aspekte wie Zeitbudget oder Zugang zu Informationsquellen. Der individuelle Erfahrungsstand und das Vorwissen eines Informationsbenutzers fallen unter den Begriff *Internal Context* (Foster 2004, S. 233).

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, selbst.

### 2.2.3.2 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 vergleichsweise teuer ist, während die erneute Produktion meist günstig ist. Deshalb hat der Wert der Information einen engen Bezug zu ihrer Verwendung und nicht zur Produktion. Informationen haben keinen absoluten Wert – er ist

Bewertbarkeit von Information

immer in Abhängigkeit von der Verwendung zu sehen: Wer nutzt die Information, wann und in welcher Situation wird sie genutzt?

## 2

**Definition**

Durch die Verwendung von Informationen wird der **Informationswert** 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).

Ein Beispiel verdeutlicht diesen Sachverhalt: Ein Student bekommt die Lösung einer Klausur von einem vertrauenswürdigen Komilitonen angeboten. In diesem Fall ist der Wert der Information (Lösungsskizze) von mehreren Determinanten abhängig: (1) schreibt der Student diese Klausur oder kennt er jemand, der diese Klausur schreibt, (2) bekommt er die Lösungsskizze vor oder nach der Klausur, (3) 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.

**Normativer Informationswert**

Der *normative Informationswert* wird bestimmt, indem zwei Alternativen miteinander verglichen werden: (1) die Sachentscheidung ohne (zusätzliche) Informationsbeschaffung, d. h. das „Entscheidungsfeld vor Information“, und (2) die Sachentscheidung nach Beschaffung (zusätzlicher) Information, d. h. das „Entscheidungsfeld nach Information“. Diese Vorgehensweise wird auch als *Informationswertkonzept* bezeichnet. 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 Information und dem Wert der vor der Informationsbeschaffung optimalen Alternative. Opportunitätskosten geben an, welche Nutzeneinbußen vermieden werden konnten, indem mit der Informationsbeschaffung eine bessere Alternative gewählt wurde.

So wird beispielsweise eine Entscheidung für ein Informationssystem auf Grundlage von Produktinformationen getroffen. Wenn man wüsste, dass ein Produkt im Vergleich zu einem Alternativprodukt fehlerhaft ist, was zu Ausfällen im Unternehmen führen wird, 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.

Der *realistische Informationswert* stellt den empirisch messbaren Gewinn dar, der bei der Nutzung der Information durch Entscheider entsteht. 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 sich 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.

#### Realistischer 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 Informationswert* 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. Allerdings ist der *subjektive Wert* der Information immer an ein Individuum gebunden. Auch lässt 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.

#### Subjektiver Informationswert

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 in weiteren Entscheidungen zu Gute kommt. 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.

## 2.2.4 Zusammenfassung

---

Ziel des Managements der Informationsquellen ist es, Information zu erkennen, zu erheben, zu sammeln und zu erfassen. Dabei spielt die Herkunft einer Informationsquelle eine entscheidende Rolle. Es wird zwischen (unternehmens-)internen und externen Informationsquellen unterschieden, die sowohl intern als auch extern nachgefragt werden können. Ein weiterer entscheidender Aspekt des Managements der Informationsquellen ist der Zugang zu Informationsquellen. Informationssysteme können eine Möglichkeit des Zugangs darstellen. Informationsvermittler stellen Informationsquellen für ihre Geschäftspartner und Kunden bereit.

Ist eine Informationsquelle mehrfach verwendbar, wird sie als Informationsressource bezeichnet. Dafür muss sie zunächst verifiziert und auf Datenträgern gespeichert werden. Außerdem muss ein physischer und intellektueller Zugang zu ihr geschaffen werden und sie muss gepflegt und instand gehalten werden. Das Management der Informationsressourcen umfasst die Organisation der Information, sowie die Sicherstellung der Informationsqualität. Die Organisation geschieht primär über Metadaten die in Taxonomien, Thesauri, Semantic Webs oder über Tags gespeichert werden. Bei der Informationsqualität sind vier verschiedene Perspektiven zu unterscheiden: die Relevanz der Information, die Fehlerfreiheit der Information, der Prozess des Zugriffs auf die Information und die Zuverlässigkeit der Informationsinfrastruktur.

Schließlich sind beim Management der Verwendung von Information die Darbietung und die Bewertung von Informationen relevant. Die Darbietung sollte sich an den Anforderungen der menschlichen Informationsverarbeitung orientieren, die in den Schritten Aneignung, Speicherung und Abruf abläuft. Bei der Bewertung von Information unterscheidet man den normativen, den realistischen und den subjektiven Informationswert.

## 2.2.5 Aufgaben

---

1. Beschreiben Sie die beiden Aspekte der Herkunft und des Zugangs zu Informationsquellen.
2. Erläutern Sie, wie aus einer Informationsquelle eine Informationsressource wird.
3. Was sind Metadaten, wozu dienen sie und in welcher Form können sie gespeichert werden?
4. Nennen Sie die verschiedenen Perspektiven, Phasen und Prinzipien des Modells des Managements der Informationsqualität nach Eppler und erklären Sie, wie diese im Zusammenhang stehen.
5. Was versteht man unter dem Begriff Information Overload und inwieweit kann sich dies negativ auf die Entscheidungsfindung auswirken?\*

6. Erläutern Sie die Phasen des Grundmodells der Informationsverarbeitung von Edelmann.
7. Erläutern Sie die einzelnen Perspektiven, aus denen der Wert einer Information betrachtet werden kann.

## Literatur

---

### Literatur zu Abschn 2.1

- Behme, W. (1996). Das Data Warehouse-Konzept als Basis einer unternehmensweiten Informationslogistik. In Mucksch, H.; Behme, W. (Hrsg.), *Das Data Warehouse-Konzept – Architektur-Datenmodelle-Anwendungen* (S. 27–46). Wiesbaden: Gabler.
- Bekavac, B. (2004): Metainformationsdienste des Internet. In: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Kuhlen, R., Seeger, T. & Strauch, D. (eds.). 5, Saur, München, 2004, pp. 399–407.
- Bissantz, N., Hagedorn, J. & Mertens, P. (2000): Data Mining. In: Das Data Warehouse-Konzept. Mucksch, H. & Behme, W. (eds.). 4., Gabler, Wiesbaden, 2000, pp. 377–407.
- Griesbaum, J., Bekavac, B. & Rittberger, M. (2009): Typologie der Suchdienste im Internet. In: Handbuch Internetsuchmaschinen. Lewandowski, D. (ed.). Akademische Verlagsgesellschaft, Heidelberg, 2009.
- Hansen, H.R.; Neumann, G. (2001): *Wirtschaftsinformatik: Grundlagen der Betrieblichen Informationsverarbeitung*. Grundwissen der Ökonomik: Betriebswirtschaftslehre: 8. Auflage, Lucius & Lucius, Stuttgart 2001.
- Hensberg, C. (2004): Entwicklung der Kennzahlen einer Balanced Scorecard. In: Controlling – Strategische Erfolgsfaktoren und Risikomanagement, Vol. 16 (2004) Nr. 4/5, pp. 247–252.
- Inmon, W. H. (1996): Building the data warehouse. 2, Wiley, New York, 1996.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1996): Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. In: Harvard Business Review, Vol. 74 (1996) Nr. 1, pp. 75–85.
- Kaplan, R.S.; Norton, D.P. (1992): *The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance*. In: Harvard Business Review, Vol. 70 (1992) No. 1, pp. 71–79.
- Kemper, A. & Eickler, A. (2009): Datenbanksysteme: Eine Einführung. 7, Oldenbourg, München, 2009.
- Kemper, H.G.; Mehanna, W.; Unger, C. (2006). *Business Intelligence: Grundlagen und praktische Anwendungen*. (2. Auflage). Wiesbaden: Vieweg und Sohn Verlag, Wiesbaden 2006.
- Kleinberg, J. M. (1999): Authoritative Sources in a hyperlinked environment. In: Journal of the ACM, Vol. 46 (1999) Nr. 5, pp. 604–632.
- Krcmar, H. (1996): Informationsproduktion. In: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Kern, W., Schröder, H.-H. & Weber, J. (eds.). 2., völlig neu gestaltete, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1996, pp. 717–728.
- Levitán, K. B. (1982): Information Resources as „Goods“ in the Life Cycle of Information Production. In: Journal of the American Society for Information Science, Vol. 33 (1982) Nr. 1, pp. 44–54.
- Lewandowski, D. (2005): Web Information Retrieval. Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis. Frankfurt am Main, 2005.
- Link, J. (1982): Die methodologischen, informationswirtschaftlichen und führungspolitischen Aspekte des Controlling. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Jahrgang 52 (1982) Nr. 3, S. 261–280.
- Lucke, J. V. (2008): Hochleistungsportale für die öffentliche Verwaltung. 1, Eul. Lohmar, 2008.
- Mertens, P. & Griese, J. (2002): Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie. 9, Gabler, Wiesbaden, 2002.

- 2**
- Mertens, P. & Höhl, M. (1999): Wie lernt der Computer den Menschen kennen? Be-standsauhnahme und Experimente zur Benutzermodellierung in der Wirtschaftsinformatik. In: *Electronic Business Engineering*. Scheer, A.-W. & Nüttgens, M. (eds.). Physica, Heidelberg, 1999, pp. 25–49.
- Picot, A. (1988): Die Planung der Unternehmensressource „Information“. 2. Internationales Management-Symposium „Erfolgsfaktor Information“, Frankfurt. pp. 223–250.
- Rehäuser, J. & Krcmar, H. (1996): Wissensmanagement im Unternehmen. In: *Wissensmanagement*. Schreyögg, G. & Conrad, P. (eds.). de Gruyter, Berlin, New York, 1996, pp. 1–40.
- Schultz, C.D. (2009): Suchmaschinenmarketing. In: *Handbuch Internetsuchmaschinen*. Lewandowski, D.: Lewandowski, D. Akademische Verlagsgesellschaft, Heidelberg 2009, S. 70–98.
- Skusa, A. & Maass, C. (2008): Suchmaschinen: Status quo und Entwicklungstendenzen. In: *Web-2.0-Dienste als Ergänzung zu algorithmischen Suchmaschinen*. Lewandowski, D. & Maass, C. (eds.). Logos, Berlin, 2008, pp. 1–12.
- Strauch, B. (2002): Entwicklung einer Methode für die Informationsbedarfsanalyse im Data Warehousing. Difo-Druck. Bamberg, 2002.

#### Literatur zu Abschn. 2.2

- Ahituv, N.; Neumann, S.; Riley, H.N. (1994). *Principles of Information Systems for Management*. (4. Auflage). Dubuque, IA: Wm. C. Brown Communications.
- Anderson, J. R. (2007): Kognitive Psychologie. Springer. Berlin, Heidelberg, 2007.
- Dörner, D. (1989): Die Logik des Mißlingens. Rowohlt. Reinbek, 1989.
- Edelmann, W. (2000). *Lernpsychologie*. (6. Auflage). Kempten: Beltz.
- Eppler, M. (2006). *Managing Information Quality*. (2. Auflage). Berlin: Springer.
- Foster, A. (2004): A Nonlinear Model of Information-Seeking Behavior. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55 (2004) Nr. 3, pp. 228–237.
- Gaus, W. (2005). *Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval*. Berlin: Springer.
- Kuhlen, R. (1995): Informationswissenschaft. Universitätsverlag. Konstanz, 1995.
- Najda, L. (2001): *Informations- und Kommunikationstechnologie in der Unternehmensberatung*, Gabler, Wiesbaden 2001.
- Picot, A. (1988): Die Planung der Unternehmensressource „Information“. 2. Internationales Management-Symposium „Erfolgsfaktor Information“, Frankfurt. pp. 223–250.
- Sternberg, S. (1969): The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. In: *Acta psychologica*, Jahrgang 30 (1969), S. 276–315.

#### Weiterführende Literatur

- Gluchowski, P.; Gabriel, R.; Dittmar, C. (2008). *Management Support Systeme und Business Intelligence. Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte*. (2., vollst. überarb. Auflage). Berlin: Springer.
- Krcmar, H. (2010). *Informationsmanagement*. (5. Auflage). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. S. 53–95 (für Abschn. 2.1), 72–104 (für Abschn. 2.2).

# Management der Informationssysteme

- 3.1 Management der Daten – 42**
  - 3.1.1 Einleitung – 42
  - 3.1.2 Ansätze zum Datenmanagement – 43
  - 3.1.3 Referenzmodelle – 44
  - 3.1.4 Datenmodellierung – 45
  - 3.1.5 Datenbanksysteme – 47
  - 3.1.6 Zusammenfassung – 49
  - 3.1.7 Aufgaben – 50
- 3.2 Management der Prozesse – 51**
  - 3.2.1 Einleitung – 51
  - 3.2.2 ARIS-Architekturmodell – 53
  - 3.2.3 Prozessmodellierung mit ereignisgesteuerten Prozessketten – 54
  - 3.2.4 Gestaltungsalternativen für Geschäftsprozesse – 57
  - 3.2.5 Business Process Management – 58
  - 3.2.6 Zusammenfassung – 63
  - 3.2.7 Aufgaben – 63
- 3.3 Management des Anwendungslebenszyklus – 64**
  - 3.3.1 Einleitung – 64
  - 3.3.2 Anforderungen bei der Entwicklung von Individualsoftware – 66
  - 3.3.3 Anforderungen bei der Einführung von betrieblicher Standardsoftware – 68
  - 3.3.4 Lizenzmodelle für Software – 71
  - 3.3.5 Zusammenfassung – 74
  - 3.3.6 Aufgaben – 75
- 3.4 Management der Softwareeinführung – 75**
  - 3.4.1 Einleitung – 75
  - 3.4.2 Technochange – 78
  - 3.4.3 Softwareentwicklungsmodelle – 80
  - 3.4.4 Kostenschätzung in der Softwareentwicklung – 84
  - 3.4.5 Zusammenfassung – 86
  - 3.4.6 Aufgaben – 87
- Literatur – 87**

## 3.1 Management der Daten

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Aufgaben des Datenmanagements als Bestandteil des Managements der Informationssysteme,
- Die Erstellung von Datenmodellen.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Stammdatenmanagement und Enterprise Content Management,
- Referenzmodelle,
- Das Entity-Relationship-Model (ERM).

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Welche Aufgaben für ein erfolgreiches Datenmanagement im Unternehmen durchgeführt werden müssen.
- Welche Vor- und Nachteile sich ergeben, wenn Sie Referenzmodelle im Unternehmen verwenden.

### 3.1.1 Einleitung

---

Das *Management der Daten* umfasst verschiedene Ansätze des Datenmanagements, den Umgang mit Referenzmodellen und unternehmensspezifischen Datenmodellen sowie die Auswahl einer geeigneten Datenbankarchitektur und eines geeigneten Datenbanksystems.

Daten an sich sind somit 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 ein Managementprozess nötig.

#### Definition

Das **Datenmanagement (DM)** betrifft alle betrieblichen und technischen Aspekte der Datenmodellierung, -administration, -technik, -sicherheit, -konsistenz, Sicherung von Daten (z. B. Back-up) und der datenbezogenen Benutzerdienste. Ziel des DM ist die Bereitstellung und Nutzung der Daten im Unternehmen. Dazu gehört die Beachtung von Richtigkeit, Konsistenz, Aktualität, Aufgabenbezogenheit der Daten. Dadurch soll eine Verbesserung der Informationsqualität aber auch eine produktivere Anwendungssystementwicklung, beispielsweise mit Hilfe von Datenbanken und Modellierungstechniken, erreicht werden (Loshin 2008).

Dazu ist eine DM-Strategie zu definieren, die festlegt, welche Daten für welche Systeme und Aufgaben auf welche Art und Weise zur Ver-

fügung zu stellen sind. Zudem sind organisatorische Verantwortlichkeiten für Pflege und Erfassung der Daten und die Bereitstellung der Daten in exakt definierter und untereinander abgestimmter Form zu regeln.

Im Unternehmenskontext liegen Daten in unterschiedlichen Ausprägungen vor. So gibt es unstrukturierte Daten, wie beispielsweise E-Mails, PDF-Dokumente, Office-Dateien oder immer häufiger auch Audio- oder Videodateien. Daneben sind strukturierte Transaktionsdaten vorzufinden, die im Rahmen von Geschäftsprozessen anfallen (z. B. Rechnungen, Lieferscheine oder Angebote).

Strukturierung von Daten

### 3.1.2 Ansätze zum Datenmanagement

Für das Management von Daten existieren verschiedene Ansätze, von denen zwei im Folgenden näher betrachtet werden sollen: Das Stammdatenmanagement und das Enterprise Content Management.

#### 3.1.2.1 Stammdatenmanagement

Stammdatenmanagement (engl. *Master Data Management, (MDM)*) befasst sich mit dem Management der Master- oder Stammdaten im Unternehmen. Hierzu zählen beispielsweise Kunden- oder Materialstammdaten, die in der IT-Landschaft eines Unternehmens oft in verteilten, heterogenen Systemen gehalten werden – häufig auch in redundanter Form. So werden Kundendaten oftmals sowohl im Bereich Finanzen als auch in den Bereichen Logistik und/oder Marketing vorgehalten.

Diese 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, in der IT-Landschaft eines Unternehmens vorhandene Stammdaten in einen redundanzfreien, harmonisierten und an zentraler Stelle bereitgestellten und verwalteten Datenbestand zu überführen. Stammdatenmanagement umfasst in der Regel *Identifikation, Konsolidierung, Harmonisierung* und *Integration* der Stammdaten sowie die anschließende *Synchronisation* der Daten (Loshin 2008).

Die Identifikation von Stammdaten kann z. B. 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*, die eine weitgehend automatisierte Identifikation von Kandidaten für Stammdaten in der Anwendungslandschaft eines Unternehmens ermöglichen. Im Rahmen der Konsolidierung und Harmonisierung werden anschließend mittels

Transformation, Normalisierung und Abgleichung, Daten vereinheitlicht, standardisiert und um fehlende Werte ergänzt. So werden z.B. Telefonnummern in ein einheitliches Format überführt, Postleitzahlen zu Adressen ergänzt, Währungen umgerechnet oder Artikelnummern in einen einheitlichen Industriestandard überführt. Zugriffe und Transaktionen auf den einheitlichen, zentralen Stammdatenbestand erfordern schließlich den Einsatz geeigneter Synchronisationsmittel, um die Konsistenz und Integrität der Stammdaten sicherzustellen (Loshin 2008).

### 3.1.2.2 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 wird als Sammlung von Strategien, Methoden und Werkzeugen zur Umsetzung der Ziele Erfassung (*Capture*), Verwaltung (*Manage*), Speicherung (*Store*), Bewahrung (*Preserve*) und Ausgabe (*Deliver*) von Content und Dokumenten zur Unterstützung von organisatorischen Prozessen definiert. Der Begriff *Content* umfasst beliebige, größtenteils unstrukturierte Inhalte, die in elektronischer Form vorliegen. Content wird außerdem in dynamischen, veränderbaren Content (z.B. Dokumente, die sich in Bearbeitung befinden) sowie unveränderbaren Content (z.B. archivierte Dokumente) unterschieden.

### 3.1.3 Referenzmodelle

Eine Voraussetzung, um die zuvor genannten Ansätze des Datenmanagements realisieren zu können, sind Datenmodelle. Referenzmodelle können hierbei als Vorlage für unternehmensspezifische Datenmodelle dienen. Referenzmodelle sind Modelle, die nicht nur in dem spezifischen Kontext, der ihrer Erstellung zu Grunde liegt, verwendet werden können (Becker und Schütte 1996).

#### Definition

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

Die Eigenschaft der Allgemeingültigkeit fordert, dass Referenzmodelle für eine Klasse unternehmensspezifischer Modelle zum Einsatz kommen können. Ihre Entwicklung basiert demnach nicht auf den Anforderungen eines speziellen Falls, sondern es werden in mehreren Fällen wiederkehrende Anforderungen 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 (Becker und Schütte 1996). Sowohl die Allgemeingültigkeit als auch der Empfehlungscharakter von Referenzmodellen können jedoch nur schwer nachgewiesen werden. Hieraus erwachsen besondere Anforderungen an den Konstruktionsprozess von Referenzmodellen (Becker und Schütte 1996).

Die erstmalige Erstellung von Datenmodellen für ein Unternehmen oder Teilbereiche eines Unternehmens ist schwierig und kostenintensiv. Die Verwendung von Referenzmodellen erlaubt es auf bekannten Best Practices aufzusetzen und erhöht somit die Effizienz und Effektivität des Modellierungsprozesses. So lassen sich beispielsweise Schnittstellen zwischen Anwendungssystemen schneller identifizieren. Zusätzlich haben Referenzmodelle den Vorteil, dass sie zu einem einheitlichen Begriffsverständnis zwischen den verschiedenen Stakeholdern führen und eine Verbesserung der Dokumentation bestehender Daten mit sich bringen.

Jedoch weisen Referenzmodelle auch Nachteile auf. Als Hauptnachteil ist der Verlust strategischer Wettbewerbskompetenzen durch Standardisierung beim Einsatz von Referenzmodellen zu nennen. Ebenso können Anpassungskosten und unzureichende Möglichkeiten der Modellanpassung zu hohen Kosten führen. Entscheidungsträger haben vielfach Schwierigkeiten zwischen Detaillierungsgrad und Wiederverwendbarkeit abzuwegen. Zudem wird häufig vergessen, dass Referenzmodelle kontinuierlich angepasst werden müssen.

### Bewertung von Referenzmodellen

#### 3.1.4 Datenmodellierung

Die Erstellung eines unternehmensweiten Datenmodells, das eine Darstellung der Datenobjekte aller Bereiche des Unternehmens abbildet, erfordert ein systematisch-konstruktives Vorgehen: die Datenmodellierung.

##### Definition

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

Die Datenmodellierung findet vor der Umsetzung bzw. Implementierung von Lösungen zum Management der Daten statt. Die vorhandenen Daten sind 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 2009).

Bei der Auswahl eines formalen Beschreibungsverfahrens für das Datenmodell sollte darauf geachtet werden, dass es für das verwendete

Beschreibungsverfahren  
für Datenmodelle

Datenmodell 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 oder 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 vereinfachter Begriffsformel ausgegangen (Mertens et al. 1995):

#### Definition

**Unternehmensmodell =**

Unternehmensdatenmodell + Unternehmensfunktionsmodell

#### Bausteine des Entity-Relationship-Modells

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 Unternehmensdatenmodell spezifizierten Daten wird im Unternehmensfunktionsmodell beschrieben (Mertens et al. 1995).

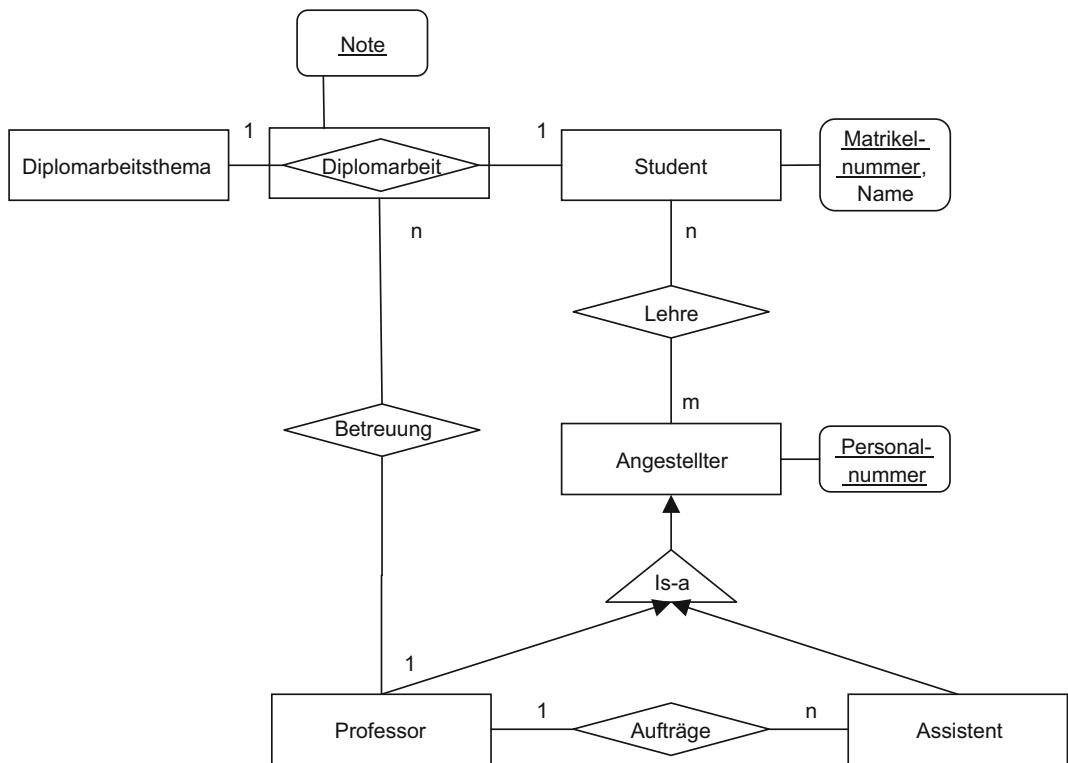
■ Abbildung 3.1 beschreibt eine vereinfachte Datenstruktur aus dem universitären Umfeld. Die grundlegenden Bausteine eines ERM sind *Entitätstypen* (Rechteck), *Relationstypen* (Raute) und *Attributstypen* (Rechteck mit abgerundeten Ecken).

#### Definition

**Entitätstyp:** Repräsentation eines (konkreten oder abstrakten) Gegenstands, der für ein gegebenes Anwendungssystem von Bedeutung ist (Kemper und Eickler 2009)

Entitätstypen sind durch Relationstypen verbunden, welche nach dem Grad der Beziehung (der Kardinalität) in 1:1-, 1:n- und n:m-Beziehungen unterschieden werden (Kemper und Eickler 2009)

Jedem Student (Entitätstyp) ist in der ■ Abb. 3.1 der Attributtyp *Matrikelnummer*, zugeordnet, der ihn eindeutig identifiziert. Man spricht bei Attributstypen, die einen Entitätstypen eindeutig identifizieren von *Primärschlüsseln*, die in ERMs unterstrichen dargestellt werden. Im Gegensatz zur Matrikelnummer können mehrere Studenten den gleichen Namen haben. Der Attributtyp „Name“ ist also



■ Abb. 3.1 Beispiel eines Entity-Relationship-Modells (Quelle: In Anlehnung an Kemper und Eickler 2009)

nicht eindeutig und daher nicht als Primärschlüssel geeignet. Über seine Lehrtätigkeit steht ein Angestellter, der eindeutig über dessen Personalnummer identifiziert werden kann, mit mehreren Studenten in Relation. Diese wird durch den Relationstyp „Lehre“ repräsentiert. Jeder Student wiederum steht im Rahmen von Lehrveranstaltungen, die er besucht, mit mehreren Angestellten in Relation (n:m-Beziehung). Ein Angestellter kann entweder Professor oder Assistent sein, was im ER-Diagramm mittels Generalisierung (übergeordnete Menge) und Spezialisierung (untergeordnete Menge) modelliert werden kann (is-a-Generalisierung).

Jeder Assistent arbeitet im obigen Beispiel für höchstens einen Professor, der seinerseits mehrere Assistenten haben kann (1:n-Beziehung). Eine 1:1-Beziehung findet sich in dem Relationstyp *Diplomarbeit* wieder. Demnach verfasst jeder Student genau eine Diplomarbeit zu genau einem Diplomarbeitsthema.

### 3.1.5 Datenbanksysteme

Wurde ein unternehmensweites Datenmodell erstellt, so folgt die technische Umsetzung des Modells unter Verwendung eines geeigneten Datenbanksystems.

Bestandteile eines Datenbanksystems

### Definition

Ein **Datenbanksystem** besteht aus einer Menge von Daten (der eigentlichen Datenbasis oder auch Datenbank) sowie einer Menge von Programmen, genannt Datenbankverwaltungssystem oder auch Datenbankmanagementsystem.

3

Die Datenbasis des Datenbanksystems wird auch als permanenter oder materialisierter Speicher bezeichnet. Sie enthält Informationseinheiten, die miteinander in Beziehung stehen und zur Steuerung und Kontrolle eines Aufgabenbereichs notwendig sind (Kemper und Eickler 2009).

Die Einheit von Programmen zur Verwaltung 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 Integrität, Konsistenz und Sicherheit der Daten sichergestellt werden müssen (Kemper und Eickler 2009). 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 verschiedener Datenbankverwaltungssysteme kann sehr unterschiedlich sein, da viele Realisierungsmöglichkeiten denkbar sind (Kemper und Eickler 2009).

Ziel der *Datenadministration* ist die Verwaltung von Daten und Funktionen anhand von Standardisierungsrichtlinien und internationalen Normen. Zur unternehmensweit abgestimmten, einheitlichen und konsistenten Verwendung von Datenobjekten werden Data-Dictionary-Systeme eingesetzt, die aus einem Data Dictionary (Datenkatalog) und einem Software-System bestehen. Datenkataloge können als Referenzlisten verstanden werden, die Metadaten, d. h. Informationen über die Struktur der Daten, Anwendungsprogramme und Datenzugeiffe, Umgebung der Anwendungsprogramme und Lokalisierung der Daten enthalten.

Datenkatalog-Systeme können nach drei Merkmalsdimensionen systematisiert werden (Kemper und Eickler 2009):

- 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 das Data-Dictionary-System *sekundär*.

Ziel der *Datennutzung* ist das Bereitstellen von Auswertungs- und Reportfunktionen unter Berücksichtigung des Datenschutzes. Die Bereitstellung dieser Funktionen wird durch eine Datenbanksprache ermöglicht. Datenbanksprachen lassen sich einteilen in Datenbankbeschreibungssprachen zur exakten Beschreibung aller Datenbankobjekte, in Abfragesprachen zur Extraktion von Objekten und in Manipulierungssprachen zur Veränderung der Objekte.

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, die z. B. durch Maßnahmen wie redundante Datenhaltung, das Erstellen und das Vorhalten von Sicherungskopien oder Einsatz zertifizierter Software sichergestellt werden kann. Schutz vor beabsichtigten Angriffen auf die Datenbasis betrifft vornehmlich den Aspekt der Zugriffskontrolle. Identifikation, Authentifizierung, Autorisierung und Zugriffskontrolle sind Aufgaben, die Datenbankmanagementsysteme in Bezug auf die Sicherheit der Daten gewährleisten müssen (Kemper und Eickler 2009).

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 sowie der Einhaltung von Normen ab. Die Möglichkeiten der Datenverteilung ergeben sich aus der Kombination der ausgewählten Hardware-Architektur und dem Datenbankmanagementsystem.

### 3.1.6 Zusammenfassung

Ziel des Datenmanagements ist es, die Bereitstellung und Nutzung der Daten im Unternehmen zu gewährleisten. Daten können in einem Unternehmen in unterschiedlichsten Ausprägungen vorliegen, beispielsweise in Form unstrukturierter oder strukturierter Daten. Für das Management dieser unterschiedlichen Datenformen existieren wiederum verschiedene Ansätze, u. a. das Stammdatenmanagement, das sich mit der zentralen Verwaltung unternehmensweit verwendeter Daten (z. B. Kunden- oder Materialdaten) befasst oder das Enterprise Content Management, mit dessen Hilfe unstrukturierte Daten wie Präsentations- oder Textdokumente verwaltet werden.

Ein wichtiger Aspekt und Grundlage des Datenmanagements ist die Datenmodellierung, die Unternehmensdaten in Datenmodellen beschreibt. Referenzmodelle können als mögliche Ausgangsbasis dienen. Ein Referenzmodell besitzt für einen Wirtschaftszweig allgemeingültigen Charakter und wird im Zuge der Datenmodellierung auf ein spezifisches Unternehmen angepasst. Die Verwendung von Referenzmodellen kann helfen, die Qualität der Modelle zu erhöhen, die Kosten und den Zeitaufwand der Erstellung zu reduzieren, sowie zu einer besseren Verständigung im Unternehmen beizutragen. Häufig verwendete formale Beschreibungsverfahren für Datenmodelle sind das Entity-Relationship-Model (ERM) sowie die Unified Modelling Language (UML), wobei ersteres in der Regel zur Beschreibung eines relationalen Modells, letzteres zur Beschreibung eines objektorientierten Modells dient.

Die tatsächliche Umsetzung des Datenmodells erfolgt schließlich unter Verwendung eines Datenbanksystems, das aus der eigentlichen Datenbasis sowie dem Datenbankverwaltungs- bzw. managementsystem besteht. Das Datenbankmanagementsystem besteht wiederum aus einer Reihe an Programmen und Maßnahmen, welche die Administration, die Nutzung, die Anwendungsunterstützung und die Sicherheit der Daten ermöglichen.

### 3.1.7 Aufgaben

1. Erläutern Sie die zentralen Aufgaben des Datenmanagements.
2. Nennen Sie verschiedene Ansätze des Datenmanagements und erläutern Sie diese.
3. Definieren Sie den Begriff Referenzmodell und nennen Sie je drei wesentliche Vor- und Nachteile der Verwendung von Referenzmodellen.\*
4. Nennen Sie die Komponenten eines Datenbanksystems. Gehen Sie dabei auf die Aufgaben des Datenbankverwaltungssystems ein.
5. Modellieren Sie folgenden Sachverhalt mit Hilfe des Entity-Relationship-Model:
  - Ein Unternehmen wird durch die Firmenbezeichnung identifiziert und hat weitere Merkmale wie Rechtsform und Stammkapital.
  - Ein Unternehmen kann mehrere Werke besitzen; ein Werk gehört immer zu genau einem Unternehmen.
  - Ein Werk wird durch den Werksnamen identifiziert und hat Merkmale wie Standort und Anzahl der Mitarbeiter.
  - In einem Werk können mehrere Artikel produziert werden; ein Artikel muss nicht nur in einem Werk produziert werden.
  - Ein Werk kann eine Endmontage oder eine Gießerei sein.
  - Ein Unternehmen kann als Muttergesellschaft Anteile an anderen Unternehmen, d.h. Tochtergesellschaften, besitzen und gleichzeitig selbst Tochtergesellschaft eines oder mehrerer Unternehmen sein.

- Ein Unternehmen kann zu maximal einem Konzern gehören; dieser wird durch die Konzernbezeichnung identifiziert.

## 3.2 Management der Prozesse

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Aufgaben des Prozessmanagements als Bestandteil des Managements der Informationssysteme,
- Die Erstellung von Geschäftsprozessmodellen.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS),
- Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK).

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

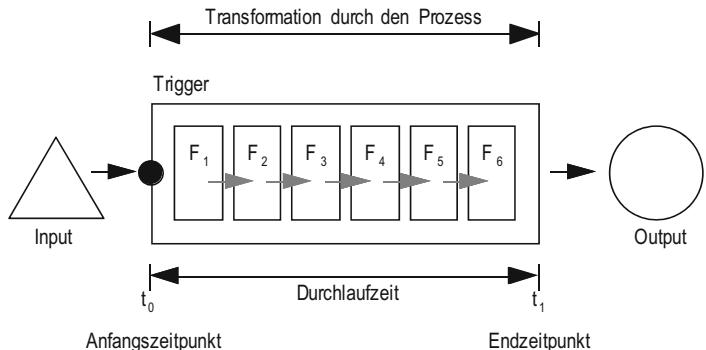
- Wie Geschäftsprozesse als ereignisgesteuerte Prozessketten dargestellt werden können.
- Wie Geschäftsprozesse durch verschiedene Gestaltungsalternativen verbessert werden können.
- Wie Sie Geschäftsprozesse bewerten können.

### 3.2.1 Einleitung

---

Die Diskussionen um den *kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP)* oder die Reorganisation betrieblicher Abläufe, *Business Process Reengineering (BPR)*, zeigt, dass viele Unternehmen in der Verbesserung 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. Das Geschäftsprozessmanagement (engl. *Business Process Management (BPM)*) dient damit der Erreichung der Unternehmensziele.

Im Rahmen des Managements von Informationssystemen existieren verschiedene Sichten auf ein Unternehmen. In Lehreinheit 4 wird das Datenmanagement in Form von Referenzmodellen und unternehmensspezifischen Modellen diskutiert. In diesem Kapitel wird das Management von Informationssystemen aus einer ablauforientierten Perspektive betrachtet. 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.



■ Abb. 3.2 Darstellung eines Prozesses (Quelle: In Anlehnung an Schwarzer 1994b, S. 12)

### Definition

Eine Folge von logischen Einzelfunktionen, zwischen denen Verbindungen bestehen, wird als **Prozess** bezeichnet.

#### Aufbau und Ziele von Prozessen

Unter *Prozessmanagement* wird die Gestaltung, Ausführung und Beurteilung von Prozessen verstanden.

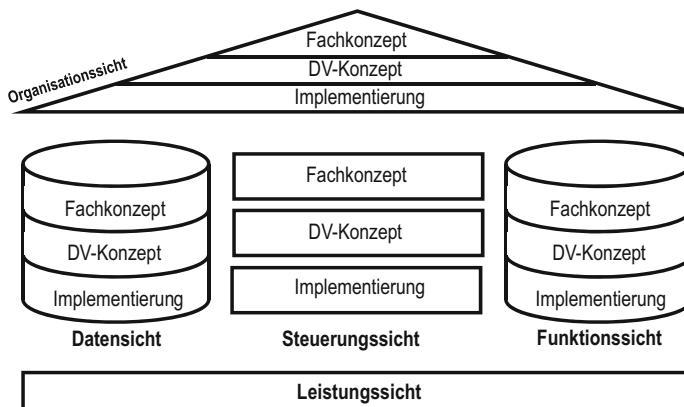
Prozesse transformieren einen oder mehrere *Inputfaktoren* durch die Ausführung verschiedener Funktionen zu einem oder mehreren *Outputfaktoren*. Deshalb kann von einem Transformationsprozess gesprochen werden, der entweder Materie (*materielle Prozesse*) und/oder Informationen verarbeitet (*informatorische Prozesse*). Das Management der Prozesse in Anwendungssystemen beschäftigt sich mit *informatorischen Prozessen*, weshalb auf die weitere Betrachtung materieller Prozesse verzichtet wird. ■ Abb. 3.2 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. 3.2 dargestellte Prozessablauf zeigt eine sequenzielle Folge von Funktionen, die um Verzweigungen erweitert werden kann, um komplexe und parallele Prozessabläufe darzustellen.

Die Durchlaufzeit eines Prozesses ist als Differenz zwischen dem Anfangszeitpunkt  $t_0$  und dem Endzeitpunkt  $t_1$  definiert. Durch die Ausführung der Funktionen werden Kosten verursacht, die zur *Bewertung eines Prozesses* herangezogen werden könnten. Neben den *Kosten* eines Prozesses eignen sich die *Durchlaufzeit* und *Qualität* des Transformationsprozesses zur Bewertung.

#### Prozessauflösung

Die *Prozessauflösung* – Prozesszerlegung oder Prozessdekomposition – erlaubt die Gliederung eines Prozesses nach verschiedenen



■ Abb. 3.3 Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) (Quelle: Scheer 1993, S. 402)

Kriterien. Die *vertikale Prozessauflösung* führt zur Identifikation übergeordneter und untergeordneter Prozesselemente (*Prozesshierarchisierung*). Jeder Hauptprozess wird 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. 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. 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.

### 3.2.2 ARIS-Architekturmodell

Prozesse können im Unternehmen nicht isoliert betrachtet werden. Die *Architektur integrierter Informationssysteme* (ARIS) ist ein Integrationskonzept zur ganzheitlichen Betrachtung von Geschäftsprozessen. ARIS unterscheidet in seiner Betrachtung fünf Sichten (vgl.

■ Abb. 3.3):

- Die **Datensicht** umfasst die Umfelddaten der Vorgangsbearbeitung sowie die Nachrichten, die Funktionen auslösen bzw. von Funktionen erzeugt werden.
- In der **Funktionssicht** werden die zu erfüllende Vorgänge, wie die Transformation der Input-Leistungen zu Output-Leistungen zusammengefasst.

- In der **Organisationssicht** sind die Elemente der Aufbauorganisation eines Betriebs ein zentraler Betrachtungspunkt dieser Schicht. Organisationseinheiten werden gebildet, um Aufgabenträger, welche die gleiche Funktion ausführen oder das gleiche Arbeitsobjekt bearbeiten, zusammenzufassen.
- Die **Leistungssicht** enthält alle materiellen und immateriellen Input- und Output-Leistungen einschließlich der Geldflüsse.
- In der **Steuerungssicht** werden die Beziehungen zwischen den Sichten und der gesamte Geschäftsprozess behandelt. Sie bildet den Rahmen für die systematische Betrachtung aller bilateralen Beziehungen der Sichten sowie der vollständigen Prozessbeschreibung.

Um die Komplexität innerhalb der Sichten zu reduzieren, wird jede Sicht in drei Stufen unterteilt, wobei diese Stufen einem Vorgehensmodell entsprechen:

- Im **Fachkonzept** werden die einzelnen Sichten des Anwendungssystems detailliert modelliert.
- Auf der Ebene des **DV-Konzepts** werden die Fachmodelle an die Anforderungen der Schnittstellen von Implementierungswerkzeugen angepasst.
- Im Rahmen der **Implementierung** werden Anforderungen in physische Datenstrukturen, Hardware-Komponenten und Programme konkreter Produkte der Informationstechnik umgesetzt.

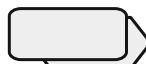
Die Unterscheidung von Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung betont die Notwendigkeit einer Abstimmung zwischen der IT und der Fachseite. Die Interpretation als Stufen eines Vorgehensmodells stellt somit eine Beziehung zwischen den Ebenen her.

### 3.2.3 Prozessmodellierung mit ereignisgesteuerten Prozessketten

Zur Modellierung von Prozessen existieren verschiedene Methoden. Viele Modellierungsansätze haben ihren Ursprung in der Informatik (Petri-Netze, Datenflussdiagramme, Ablaufdiagramme, u. a.), weshalb sie nur bedingt zur umfassenden Abbildung betrieblicher Prozesse geeignet sind. Ansätze zur Modellierung betrieblicher Prozesse sind *Vorgangskettendiagramme*, *UML-Aktivitätsdiagramme*, die *Business Process Modeling Notation* und *ereignisgesteuerte Prozessketten*. An dieser Stelle werden die ereignisgesteuerten Prozessketten als Prozessmodellierungsmethode vorgestellt.

#### Definition

**Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)** stellen Prozesse in Form einer zeitlich-logischen Abfolge von Ereignissen und Funktionen dar.

Bezeichnung	Symbol	Definition
Ereignis		Das Ereignis beschreibt das Eingetretensein eines Zustands, der eine Folge bewirkt.
Funktion		Die Funktion beschreibt die Transformation von einem Eingangszustand in einen Zielzustand.
Verknüpfungsoperator		Der Verknüpfungsoperator beschreibt die logischen Verbindungen zwischen Ereignissen und Funktionen
Kontrollfluss		Der Kontrollfluss beschreibt die zeitlich Abhängigkeiten von Ereignissen und Funktionen.
Prozesswegweiser		Der Prozesswegweiser zeigt die Verbindung von einem bzw. zu einem anderen Prozess (Navigationshilfe).
Organisatorische Einheit		Die organisatorische Einheit beschreibt die Gliederungsstruktur eines Unternehmens.
Informations-/ Material-/ Ressourcenobjekt		Das Informations- / Material- / Ressourcenobjekt ist eine Abbildung eines Gegenstandes der realen Welt.
Informations-/ Materialfluss		Der Informations- / Materialfluss beschreibt, ob von einer Funktion gelesen, geändert oder geschrieben wird.
Ressourcen-/ Organisatorische Einheiten Zuordnung		Die Ressourcen- / Organisatorische Einheiten Zuordnung beschreibt, welche Einheit (Mitarbeiter) oder Ressource die Funktion bearbeitet.

■ Abb. 3.4 Modellierungselemente einer ereignisgesteuerten Prozesskette (Quelle: Keller und Meinhardt 1994, S. 12)

EPK sind eine Methode zur fachlichen Prozessmodellierung. 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.

Eine 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. ■ Abb. 3.4 erklärt die Modellierungselemente einer EPK. Erweiterte EPK (eEPK) stellen zusätzliche Elemente bereit, die für die Modellierung betrieblicher Abläufe wesentlich sind.

Modellierung mit EPKs

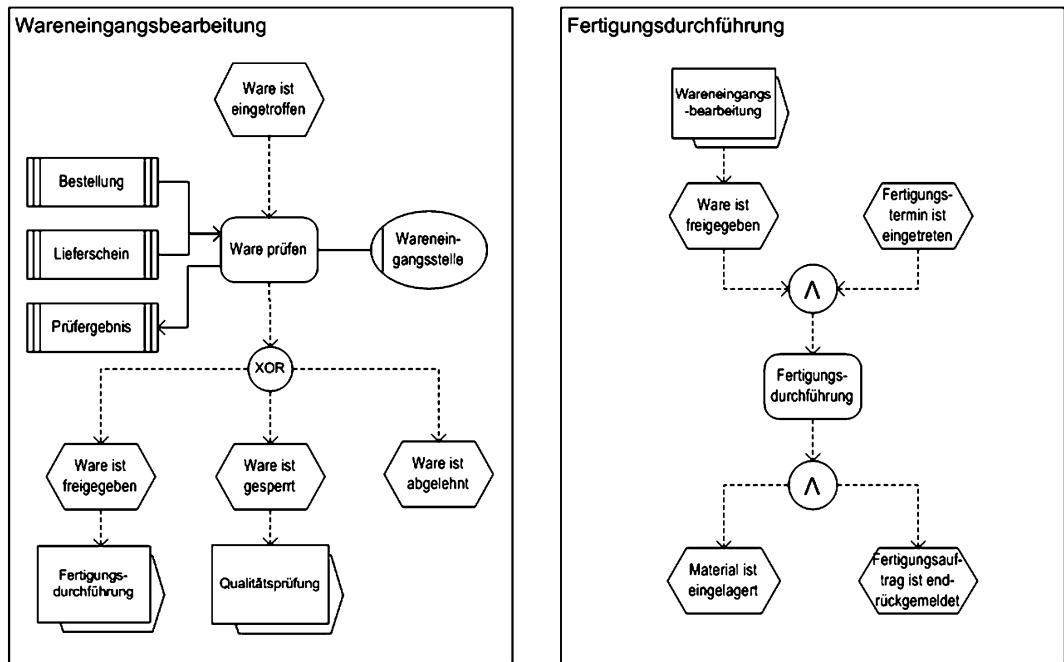
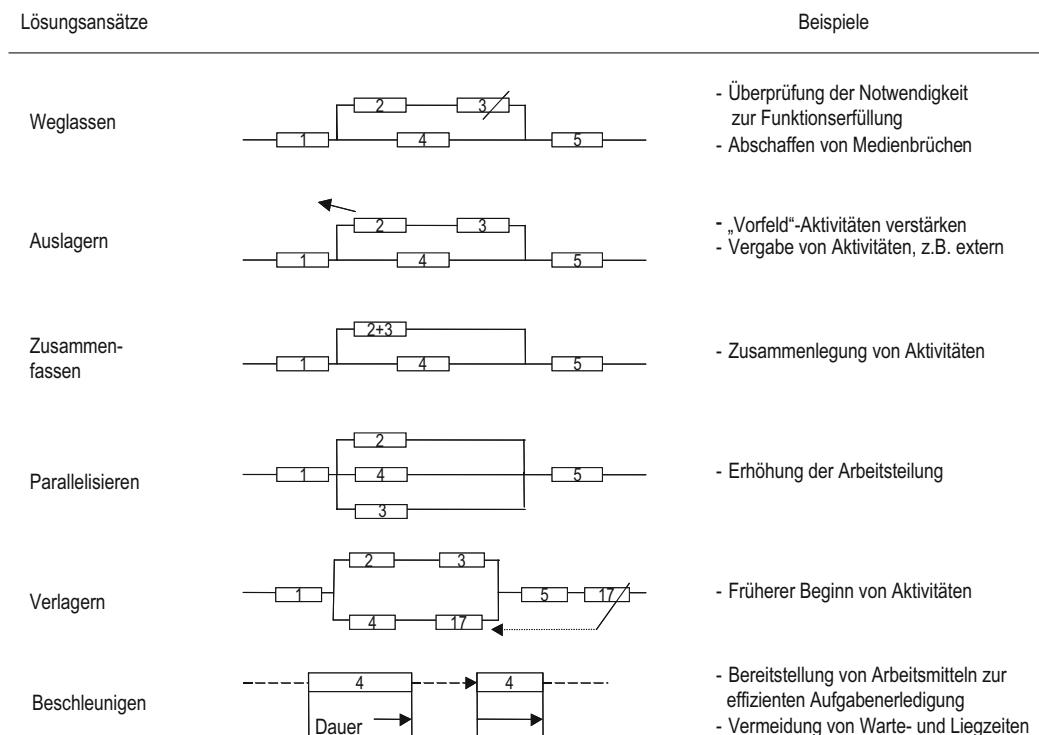


Abb. 3.5 Beispiele ereignisgesteuerter Prozessketten (Quelle: Keller und Meinhardt 1994, S. 11)

#### Beispielprozess Wareneingangsbearbeitung

In Verbindung mit Software-Werkzeugen kann die Bewertung eines Prozesses 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.

Die Wareneingangsbearbeitung in Abb. 3.5 enthält die Funktion „Ware prüfen“, in die „Bestelldaten“ und „Lieferscheindaten“ eingehen. Bei der Funktionsausführung entsteht ein Prüfergebnis, das als Datum festgehalten wird. Die Modellierung von Daten-Input und Output einer Funktion gehört ebenso zu den Erweiterungen der EPK, wie die Zuordnung von organisatorischen Einheiten zu einer Funktion. Dazu ist die Funktion „Ware prüfen“ mit der Wareneingangsstelle über eine Kante verbunden, die folgende Bedeutungen haben kann: „führt aus“, „ist zuständig“, „überwacht“ u. ä. Organisatorische Einheiten werden als Oval dargestellt und schaffen eine Verbindung zur Organisation eines Unternehmens. Schließlich kann mit sogenannten Prozesswegweisern auf einen vor- oder nachgelagerten Prozess verwiesen werden. Im Beispiel schließt sich an das Ereignis „Ware ist freigegeben“ der Prozess „Fertigungsdurchführung“ an, der ebenfalls in Abb. 3.6 gezeigt ist.



■ Abb. 3.6 Prozessbezogene Lösungsansätze zur Durchlaufzeit-Verkürzung (Quelle: Bleicher 1991, S. 196)

### 3.2.4 Gestaltungsalternativen für Geschäftsprozesse

Gestaltungsalternativen für Geschäftsprozesse betrachten den Geschäftsprozess aus konzeptioneller Perspektive und sind somit unabhängig von der konkreten Modellierungssprache. 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 Prozessverbesserung 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.

#### Prozessoptimierung

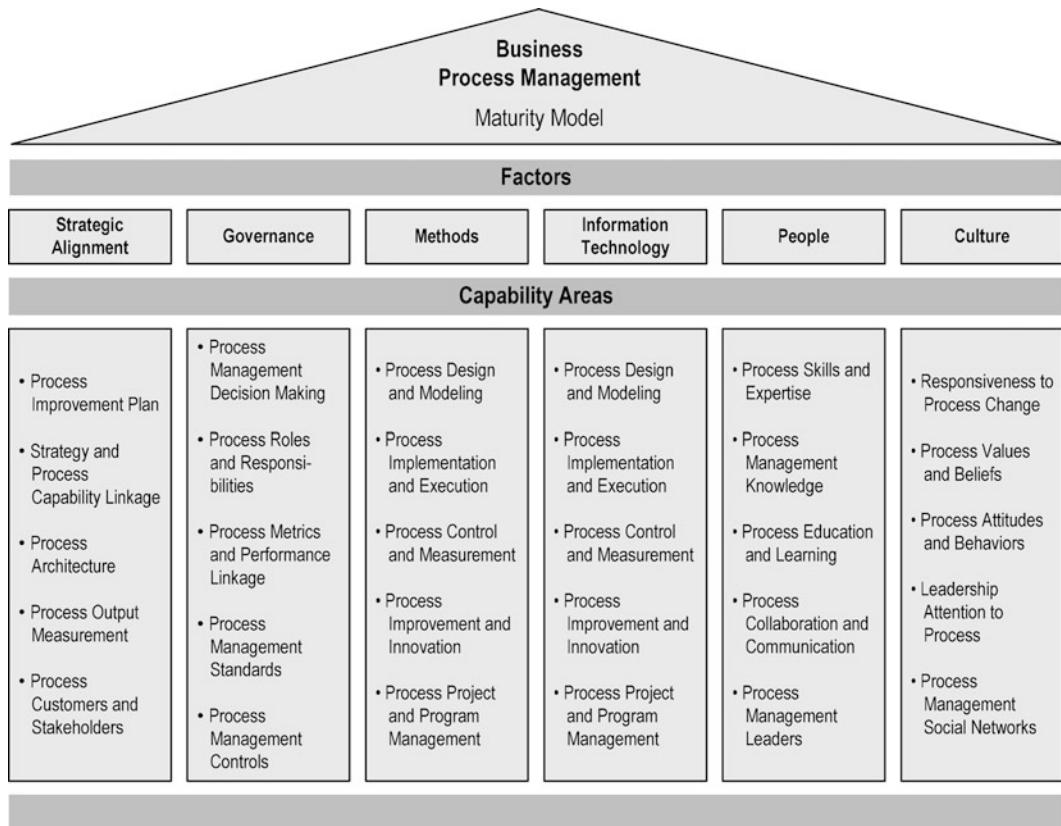
Ein wesentliches Ziel bei der Neugestaltung von Prozessen ist die Verkürzung der Durchlaufzeit. In  Abb. 3.6 werden dazu sechs Lösungsansätze dargestellt und anhand von Beispielen erläutert. Von den bereits vorgestellten Gestaltungselementen finden sich die *Sequenz*, *Parallelisierung* und *Verzweigung* in den Lösungsansätzen wieder. Die Wiederholung wird in der Darstellung nicht erwähnt, da in den Lösungsansätzen keine Zyklen enthalten sind.

### 3.2.5 Business Process Management

*Business Process Management (BPM)* behandelt die Betrachtungsebenen Prozessdesign, Methoden und Werkzeuge, Wahrnehmung und Verständnis und Prozessorientiertes Informationsmanagement.

Vom Brocke und Rosemann (2009) beschreiben sechs *Kernelemente des Business Process Managements* (vgl.  Abb. 3.7).

- **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.



■ Abb. 3.7 Kernelemente des Business Process Managements (Quelle: Vom Brocke und Rosemann 2009)

- **Methoden:** Methoden im Bereich des Geschäftsprozessmanagements sind Ansätze und Techniken mit Unterstützungs- und Enabler-Funktion für gleich bleibende 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.

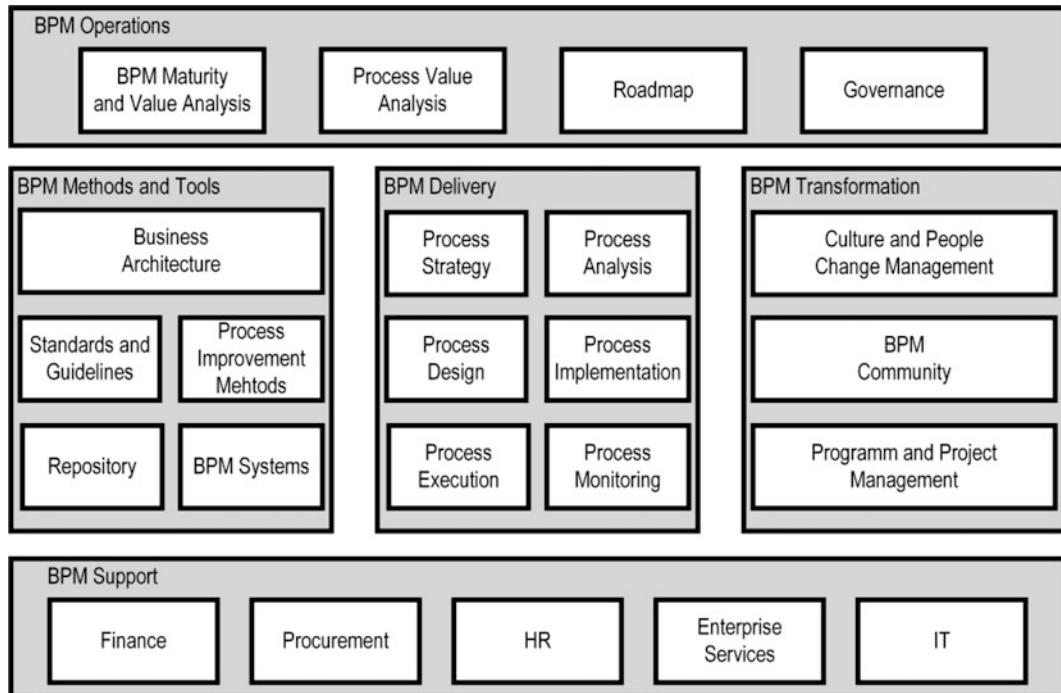
- **Kultur:** Kollektivwerte und Überzeugungen beeinflussen die Einstellung und Verhaltensweisen in Bezug auf Prozesse und die Verbesserung der Geschäftsleistung. Obwohl diese Kriterien als weiche Faktoren bezeichnet werden, zeigen Erfahrungen, dass sie großen Einfluss auf den Erfolg der BPM-Maßnahmen 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 umfangreichere Aufteilung der Elemente des BPM im Rahmen ihres *Accenture Process Reference Models* vor (siehe □ Abb. 3.8). Sie unterscheiden in ihrem Model zwischen dem Element *BPM Betrieb*, welches die Analyse des Wertbeitrags und Priorisierung der Geschäftsprozesse 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 (beispielsweise 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, Prozessen und Praktiken Einfluss finden.

Prozessmanagement umfasst planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen zur zielorientierten Steuerung der Wert schöpfungskette eines Unternehmens hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit. Eine Ausrichtung auf die strategischen Ziele sowie auf die Bedürfnisse der relevanten Interessensgruppen ist unerlässlich.

Kontinuierliche Prozessverbesserung

Der KVP wählt den Ansatz der kleinen Schritte, die einen Zyklus verfolgen (Analysephase, Ziel-Redefinitionsphase, Modellierungsphase, Ausführungsphase). Dies ist bedingt durch den Umstand, dass auch nach Prozessimplementierung weiterhin die Notwendigkeit besteht, sich aufgrund verändernder Marktbedingungen und Weiterentwicklung anzupassen. Gaitanides (2007) sieht als Indikator für den KVP zum einen die Nichterfüllung der Outputnorm bzw. Zielvorgaben und zum anderen eine Abweichung der Outputnorm von den



■ Abb. 3.8 Accenture Process Reference Model (Quelle: Franz und Kirchmer 2012, S. 38)

realen Kundenwünschen. Gängig ist der Begriff des „*Kontinuierlichen Prozessmanagements (KPM)*“. Es stellt die Hauptaufgaben der Begleitung der Prozessimplementierung und der beständigen, inkrementellen Verbesserung der Ablauforganisation in den Vordergrund.

Im Gegensatz zum KVP wird beim BPR durch radikale und tiefgreifende Erneuerungen eine Veränderung angestrebt (Hammer et al. 1995). BPR wird als fundamentales Überdenken und radikales Re-Design von Unternehmensprozessen verstanden. Das Resultat sind Verbesserungen um Größenordnungen in entscheidenden 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. 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 1995) werden unter Workflow-Management Tätigkeiten verstanden, die auf die kontrollierte und automatisierte Ausführung von Geschäftsprozessen gerichtet sind.

Ein Workflow ist als eine zum Teil automatisiert ablaufende Gesamtheit von Aktivitäten, die sich auf Teile eines Geschäftsprozesses oder

Workflow-Management

andere organisatorische Vorgänge beziehen, definiert. Obwohl vielfach als Synonym verwendet, existiert ein wesentlicher Unterschied zwischen Geschäftsprozessen und Workflows. Deutlich wird dies an der Beschreibung der Modellierungsaufgaben eines Geschäftsprozesses einerseits und reines 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. Geschäftsprozessmodelle werden zu dem Zweck angefertigt, überhaupt eine Diskussion von Geschäftsprozessen zu ermöglichen, während Workflow-Modelle erstellt werden, um die (teil-)automatisierte Unterstützung von Geschäftsprozessen zu ermöglichen.

#### Kriterien der Prozessbeurteilung

Es 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.

Je nach Zielsetzung des Prozesses sind diese Beurteilungskriterien unterschiedlich zu gewichten: Strebt ein Unternehmen eine möglichst schnelle Erfüllung von Kundenbedürfnissen an, ist eher mit 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.

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der qualitativen und quantitativen Prozesskennzahlen in Bedeutung und Dimension, ist eine rechen-technische Verknüpfung der Prozesskennzahlen zu einem integrierten Prozesskennzahlensystem nicht sinnvoll. Die Interdependenzen kön-

nen jedoch entsprechend eines *Balanced-Scorecard-Prozesskennzahlen-systems* veranschaulicht werden (siehe dazu auch ► [Kap. 2](#)).

Obwohl die Bedeutung der IKT im Zusammenhang mit BPM in vielen Publikationen hervorgehoben wird, ist die Rolle des IM in Bezug auf BPM-Projekte bisher kaum behandelt. Allgemein sollte das IM eine *Vorbildrolle* in Bezug auf die Wahrnehmung der Prozesse im Unternehmen ausfüllen. Der zentrale Zusammenhang zwischen IM und BPM besteht in den Rollen des IM als Enabler, als Facilitator sowie als Implementor und Betreiber neuer Prozesse und Organisationsformen (Schwarzer 1994a; Krcmar und Reb 2000). IM als Enabler drückt aus, dass durch die Bereitstellung und den Einsatz der IKT durch das IM neuartige Prozesse oftmals erst möglich sind. IM als Facilitator zielt auf die methodische und operative Unterstützung (z. B. durch Modellierungstools) des Prozess-Designs ab. 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 BPM.

Die Rolle des IM in Bezug auf BPM

### 3.2.6 Zusammenfassung

---

Unter einem Prozess wird eine Folge von logischen Einzelfunktionen, zwischen denen Verbindungen bestehen, verstanden. Zur Abbildung von Prozessen oder Abläufen existieren verschiedene Methoden. Als häufig verwendete Methode der Prozessmodellierung haben Sie die ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) kennengelernt. Diese verknüpft betriebliche Ereignisse und Funktionen zu einem zusammenhängenden Graphen.

Die mit der Prozessmodellierung erarbeitete Dokumentation kann zur Optimierung der Geschäftsprozesse genutzt werden. Optimierungsalternativen für Geschäftsprozesse sind beispielsweise Parallelisieren, Zusammenfassen oder Verzweigen. Im Rahmen des Business Process Managements können die vorhandenen Prozesse auf verschiedene Qualitätsmerkmale untersucht werden. Kriterien zur Qualitätsbeurteilung sind neben dem Abgleich mit der Unternehmensstrategie und der Integration in einen unternehmensweiten Governance-Rahmen, die eingesetzten Methoden, die IT-Integration, das beteiligte Personal und die Unternehmenskultur. Das IM kann in Bezug auf BPM-Projekte die Rollen Enabler, Facilitator, Implementor und Betreiber einnehmen.

### 3.2.7 Aufgaben

---

1. Definieren Sie den Begriff Geschäftsprozess und erläutern Sie schematisch die beteiligten Elemente.

2. Modellieren Sie den Prozess der Bafög-Beantragung, wie er vom Amt für Ausbildungsförderung (► <http://www.das-neue-bafoeg.de>) beschrieben wird, als EPK. Beachten Sie die Unterteilung in verschiedene Teilprozesse und gehen Sie auf beteiligte organisatorische Einheiten und Informationsobjekte ein.
3. Nennen Sie die drei grundlegenden Bewertungskriterien für Geschäftsprozesse.\*
4. Nennen und erläutern Sie die verschiedenen Möglichkeiten der Durchlaufzeitverkürzung durch Prozessoptimierung.

### 3.3 Management des Anwendungslbenszyklus

---

**Sie lernen in dieser Lehreinheit:**

- Den Anwendungslbenszyklus,
- Die Aufgaben des Anwendungslbenszyklus als Bestandteil des Managements der Informationssysteme.

**Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:**

- Das Modell des Anwendungslbenszyklus,
- Lizenzmodelle, insb. wert-, zeit- und infrastrukturbbezogene Lizenzmodelle.

**Sie können folgende Fragestellungen beantworten:**

- Aus welchen Phasen der Anwendungslbenszyklus besteht und welche Aufgaben in den einzelnen Phasen anfallen.
- Welche Anforderungen an betriebliche Software Sie im Unternehmen erfassen müssen.
- Welche speziellen Anforderungen es in der Eigenentwicklung von Software zu berücksichtigen gilt.
- Welche Lizenzmodelle sich für ein bestimmtes Unternehmen am besten eignen.

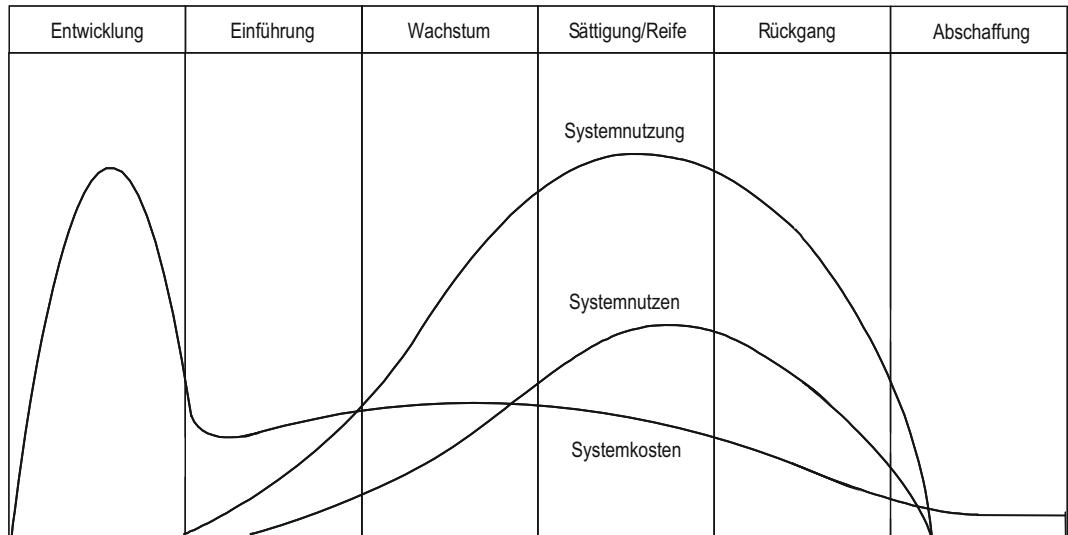
#### 3.3.1 Einleitung

---

Der Lebenszyklus von IS-Anwendungen beschreibt die zeitliche Entwicklung ausgehend von der ursprünglichen Idee über den Kauf oder die Entwicklung und Einführung des neuen Systems, sowie dessen Wartung und etwaige Weiterentwicklung bis hin zur Abschaffung.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Anwendungen, die in etwa bei 8,8 Jahren liegt, in Einzelfällen aber auch bis zu 20 Jahre betragen kann, verdeutlicht die Bedeutung einer systematischen und integrierten Steuerung des Anwendungslbenszyklus (Lehner 1989). Neben dem Management der einzelnen Phasen besteht die Herausforderung darin, betriebswirtschaftlich sinnvolle und technisch adäquate phasenübergreifende Entscheidungen zu treffen. So ist eine grundlegende Frage im Anwendungslbenszyklus, ob ein System selbst entwickelt

### 3.3 • Management des Anwendungslebenszyklus



■ Abb. 3.9 Modell des Anwendungslebenszyklus (Quelle: In Anlehnung an Heinrich 2002, S. 237)

oder fremdbezogen werden soll. Für den letzteren Fall sind zudem *Standardsoftware* und *Individualsoftware* zu unterscheiden. Standardsoftware beschreibt vorgefertigte Anwendungssysteme, die für einen bestimmten Anwendungsbereich und eine entsprechende Kundengruppe entwickelt wurde. Im Gegensatz dazu wird Individualsoftware speziell für den Einsatz bei einem einzelnen Kunden oder Unternehmen entwickelt wurde.

Der Anwendungslebenszyklus wird im Allgemeinen in sechs Phasen (vgl. ■ Abb. 3.9) unterteilt (Heinrich 2002, S. 263 ff.): *Entwicklung*, *Einführung*, *Wachstum*, *Sättigung/Reife*, *Rückgang* und *Abschaffung*.

Die dargestellten Kurvenverläufe repräsentieren nicht-kumulierte idealtypische Werte in den einzelnen Phasen. Die Phasen des Lebenszyklus sind im Einzelnen:

- **Entwicklung:** In der Phase der Entwicklung werden die Schritte der Ideenfindung und Verwirklichung, beispielsweise im Rahmen eines Software-Entwicklungsprojekts, durchlaufen. Hier fallen während des Lebenszyklus die höchsten Systemkosten an.
- **Einführung:** Wird eine freiwillige Nutzung unterstellt, ist diese im Idealfall zunehmend. Die Nutzungsintensität wird auch vom Auftreten und Beseitigen von Fehlern während der Installations- und zu Beginn des produktiven Betriebs bestimmt.
- **Wachstum:** In dieser Phase sind alle Tests abgeschlossen und alle während der Einführung aufgetretenen Fehler beseitigt. Alle Funktionen der Anwendung können produktiv genutzt werden. Es kommt idealerweise zu einem weiteren Anstieg der Nutzung, sofern es sich nicht um eine Anwendung mit beschränktem Benutzerkreis handelt (z. B. Systeme für das Sicherheitsmanagement oder Administratorfunktionen).

Phasen des Anwendungslebenszyklus

- **Sättigung/Reife:** In dieser Phase erreicht die Nutzung ihren Höhepunkt. Bisherige Nutzer können keine weiteren Nutzungsmöglichkeiten entdecken und weitere Nutzer kommen nicht mehr hinzu. Ein Nutzungsrückgang kann dadurch verursacht werden, dass das System nicht mehr dem Stand der Technik entspricht, mit anderen, zeitlich nachgelagert eingeführten, Systemen konkurriert oder die Menge und Bedeutung der unterstützten Aufgaben zurückgeht.
- **Rückgang:** Der in der Phase Sättigung/Reife einsetzende Nutzungsrückgang setzt sich fort.
- **Abschaffung:** In dieser Phase wird die Entscheidung getroffen, zu welchem Zeitpunkt ein System abgeschafft oder durch ein neues System abgelöst wird. Über den Zeitpunkt der Nutzung hinaus kann das auslaufende System noch Umstellungskosten oder auch remanente Lizenzkosten verursachen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der idealtypische Anwendungslbenszyklus nicht zwangsläufig eintreten muss, sondern sich sowohl Systemnutzung, nutzen und -kosten dynamisch entwickeln und von externen Faktoren beeinflusst werden können.

Um Aussagen über den gesamten Lebenszyklus einer Anwendung zu treffen, müssen die in [Abb. 3.9](#) dargestellten Größen über den Zeitablauf hinweg summiert werden. In Bezug auf die Kosten kann dies beispielsweise im Rahmen einer *Total Cost of Ownership-Rechnung* (vgl. Lehreinheit 11) geschehen.

### 3.3.2 Anforderungen bei der Entwicklung von Individualsoftware

Im Kontext der Softwareentwicklung müssen die Anforderungen unternehmensspezifisch erhoben werden. Dabei können verschiedene Typen von Anforderungen unterschieden werden (vgl. [Abb. 3.10](#)).

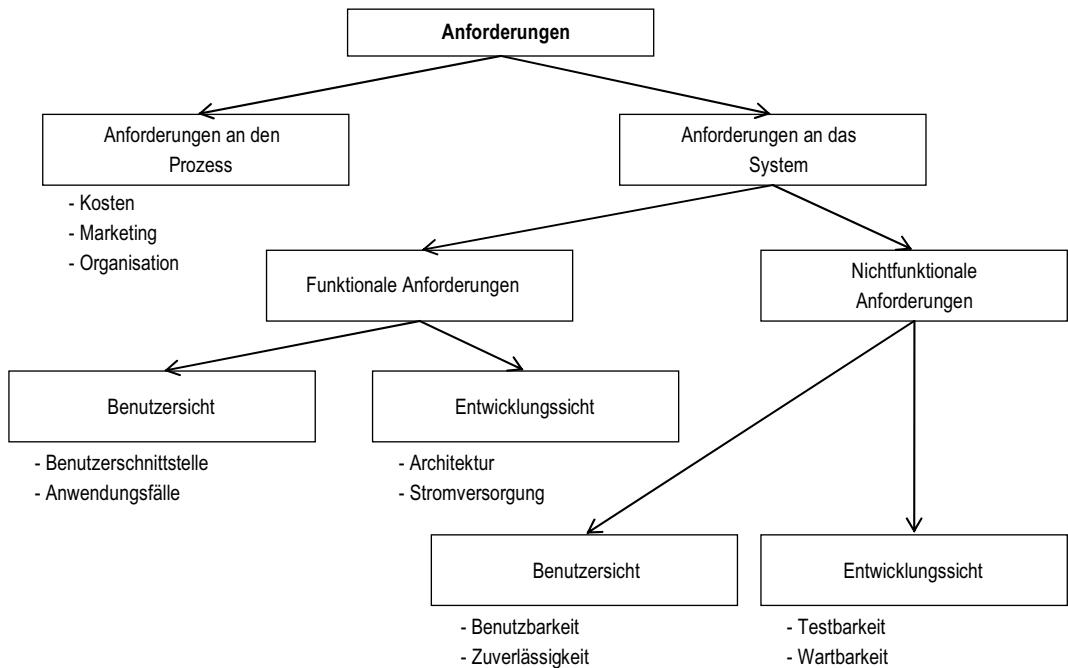
Informationssysteme sind soziotechnische Systeme. Daher stehen gleichwertig neben den Anforderungen an die technischen Systeme korrespondierende Anforderungen an die zu gestaltenden Prozesse.

#### Funktionale und nichtfunktionale Anforderungen

Die Anforderungen an ein zu entwickelndes System können in *funktionale* und *nichtfunktionale Anforderungen* unterschieden werden. Funktionale Anforderungen beschreiben das Verhalten und die Funktionen des Systems und geben an, *was* das zu entwickelnde System leisten soll. Die nichtfunktionalen Anforderungen beziehen sich nicht direkt auf die Funktionen, sondern vielmehr auf Einschränkungen, die angeben, *wie gut* funktionale Anforderungen durch das System realisiert werden sollen (Ebert 2005).

Die Aufgabe der Softwareentwickler ist es, diese Anforderungen zu verstehen und entsprechend umzusetzen. Nur so können Kunden, Benutzer oder der Marktbedarf zufriedengestellt werden. Es leitet sich folgende Definition für das Anforderungsmanagement ab:

### 3.3 • Management des Anwendungslebenszyklus



■ Abb. 3.10 Unterschiedliche Typen von Anforderungen (Quelle: In Anlehnung an Ebert 2005, S. 11)

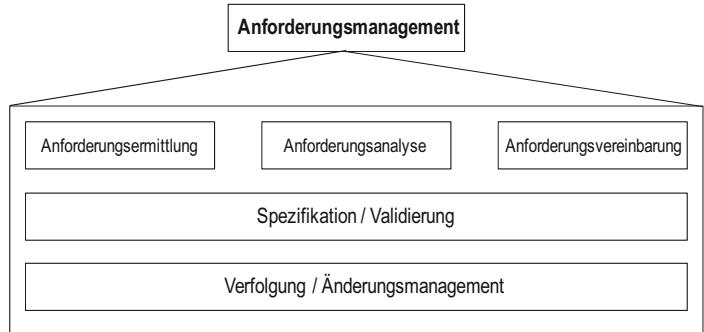
#### Definition

**Anforderungsmanagement** ist eine systematische Vorgehensweise, um alle relevanten Anforderungen zu ermitteln, zu analysieren, zu vereinbaren, zu spezifizieren, zu validieren, im Projekt zu verfolgen und gegebenenfalls zu ändern (Ebert 2005).

■ Abbildung 3.11 gibt einen Überblick über die Aktivitäten des Anforderungsmanagements, die im Allgemeinen iterativ durchgeführt werden. Die Aktivitäten sind:

Aktivitäten des Anforderungsmanagements

- **Anforderungsermittlung:** Im Rahmen der Anforderungsermittlung werden die Anforderungsquellen, z. B. Stakeholder, identifiziert und die Anforderungen an das zu entwickelnde System erhoben.
- **Anforderungsanalyse:** Die ermittelten Anforderungen sind hinsichtlich ihrer Machbarkeit, Vollständigkeit oder Eindeutigkeit zu überprüfen. Zugleich werden sie konkretisiert und priorisiert. Das Ziel der Anforderungsanalyse ist die Beschreibung einer angestrebten Lösung, die die Anforderungen erfüllt.
- **Anforderungsvereinbarung:** Im Rahmen der Anforderungsvereinbarung werden Konflikte zwischen Stakeholdern in Bezug auf die Anforderungen identifiziert und gelöst.
- **Spezifikation:** Die abgestimmten Anforderungen werden in einem Anforderungsdokument, auch Anforderungsspezifika-



■ Abb. 3.11 Aktivitäten des Anforderungsmanagements (Quelle: In Anlehnung an Ebert 2005, S. 18)

tion genannt, festgehalten. Die Beschreibung des Systems kann zusätzlich beispielsweise in Form von Use Cases erfolgen.

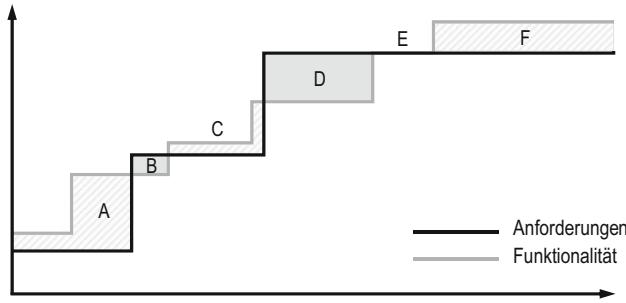
- **Validierung:** Während der Validierung wird überprüft, ob die analysierten und spezifizierten Anforderungen den Stakeholderwünschen oder Marktbedürfnissen entsprechen.
- **Verfolgung:** Die Verfolgung (engl. *traceability*) der Anforderungen soll gewährleisten, den Lebenszyklus einer Anforderung nachzuvollziehen.
- **Änderungsmanagement:** Das Änderungsmanagement hat die Aufgabe mit Änderungen an Anforderungen so zu erheben, zu verwalten und zu priorisieren, dass die Projektlaufzeit sowie die Projektkosten nicht überschritten werden und dass das Projekt insgesamt erfolgreich abgeschlossen werden kann.

### 3.3.3 Anforderungen bei der Einführung von betrieblicher Standardsoftware

Hinsichtlich eines Vergleichs von Softwarefunktionalitäten ist es sinnvoll, über die allgemeine Diskussion von Anforderungen hinaus, zwischen Bedarf an und Angebot von entsprechenden Funktionen zu unterscheiden. Der Vergleich kann sich auf einzelne Transaktionen oder Datenelemente, aber auch auf Datenstrukturen, Geschäftsprozesse und letztendlich betriebswirtschaftliche Konzepte beziehen. ■ Abb. 3.12 zeigt die Entwicklung von Funktionalitätsbedarf und -angebot durch Standardsoftware über die Zeit.

In ■ Abb. 3.12 lässt sich erkennen, dass sich die Idealsituation E, in der das Angebot exakt dem Bedarf entspricht, Ergebnis eines längerfristigen Ausbalancierens von Funktionalität und Anforderungen ist. Standardsoftware leistet demzufolge oftmals entweder zu viel oder zu wenig. Die Situation A beschreibt den typischen Einstieg, d. h. die Software beinhaltet einen Puffer, welcher durch einen im Vorfeld reduzierten Anforderungsbedarf entsteht. In den Situationen B und D hingegen wird die Situation des Wartens auf neue Funktionalitäten

Anforderungen an /  
Funktionalität von  
Standardsoftware



■ Abb. 3.12 Funktionalitätsangebot und -bedarf bei Standardsoftware

auf Grund gewachsener Anforderungen dargestellt, während die Weiterentwicklung der Software in den Situationen C und F dem Bedarf vorausseilt. Dadurch entsteht wiederum ein „Angebotszug“, der zu weiter steigenden Anforderungen führt, die in manchen Fällen ohne die Weiterentwicklung gar nicht entstanden wären.

Auf Grund der Vielzahl von Anforderungen an betriebliche Standardsoftware werden im Allgemeinen Gruppen von Anforderungen diskutiert: Funktionalität, Parametrisierung, Kompatibilität zur installierten Basis, hohe Datenverfügbarkeit, Benutzerfreundlichkeit, Effizienz, Sicherheit, Anschaffung und der Anbieter (vgl. Österle 1990). Diese Gruppen sollen im Folgenden genauer betrachtet werden.

Anforderungen an betriebliche Standardsoftware

■ **Funktionalität:** Grundsätzlich stellt sich die Frage, welche Funktionalität aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Zielstellung im Unternehmen notwendig ist. Ausgangspunkt einer entsprechenden Funktionalitätsanalyse sind daher die organisatorischen Rahmenbedingungen sowie die Geschäftsprozesse, aber auch die zu Grunde liegende Designprinzipien.

■ **Parametrisierung:** Mit Parametrisierung wird die Anpassung von Software an Branchen- und Unternehmenscharakteristika durch die Veränderung verfügbarer Variablen beschrieben. Die Anpassungsfähigkeit bleibt jedoch naturgemäß begrenzt, da nur die in der Branche üblichen Prozesse parametrisierbar sind, ein Unternehmen beispielsweise aber über individuelle Prozesse verfügt. Ein Teil der Parametrisierung ist im Allgemeinen auch die Adaption der Anwendung auf die bestehende IT-Infrastruktur und die Integration mit anderen, bereits operativen, Anwendungen.

■ **Kompatibilität:** Mit Kompatibilität wird die Fähigkeit neuer Anwendungen zur Interaktion mit bestehenden Anwendungen beschrieben. Die Kompatibilität muss bereits in den frühen Phasen der Einführung sichergestellt werden, da sonst beispielsweise Architekturunterschiede eine nachträgliche, wesentlich aufwändigere Gewährleistung der Kompatibilität erfordern.

- **Hohe Datenverfügbarkeit:** Damit Anwendungen Geschäftsprozesse effektiv unterstützen können, müssen Daten stets mit hoher Verfügbarkeit bereitgehalten sowie der Zugriff auf Daten zeitlich und logisch koordiniert werden. Anwendungen müssen daher in eine entsprechende Infrastruktur eingebettet sein, die die Verarbeitung, Speicherung und Kommunikation der Daten im Rahmen der Geschäftsprozesse sicherstellen.
- **Benutzerfreundlichkeit:** Mit Benutzerfreundlichkeit wird eine effektive Benutzerführung beschrieben, welche ein hohes Maß an Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Steuerbarkeit der Anwendungen sicherstellt. Nach DIN-Norm 66234 (Teil 8) sind folgende Kriterien der Benutzerfreundlichkeit in Bezug auf die Dialoggestaltung von Software zu beachten (DIN 1988): Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlerrobustheit.
- **Sicherheit:** Auf Grund der vergleichsweise weitreichenderen Verwendung könnte man vermuten, dass Standardsoftware in Bezug auf Sicherheitsaspekte Vorteile gegenüber Individualsoftware bietet. Auf Grund der individuellen Anpassung von Standardsoftware können diese Vorteile im Allgemeinen jedoch nur begrenzt realisiert werden.
- **Anschaffung:** Weiterhin haben Kriterien der Anschaffung von Software eine hohe Bedeutung im betrieblichen Kontext. So sind zwar Aspekte wie Lieferzeitpunkt und Kaufpreis relativ einfach zu bestimmen, der Umfang und die Reichweite von Wartungsleistungen, jedoch ist auf Grund der dafür notwendigen Abschätzung zukünftiger Anforderungen schwerer zu bestimmen. So ist beispielsweise zu klären, ob individuelle Modifikationen und Erweiterungen von einer Wartung mit abgedeckt werden sollen. Des Weiteren müssen im Rahmen der Anschaffung entsprechende Aufwände für die Schulung und Benutzerdokumentation berücksichtigt werden.
- **Anbieter:** Wesentliche Anforderungen an betriebliche Software beziehen sich zudem auf den Anbieter von Software. Dabei sind Kriterien wie die Verfügbarkeit lokaler Ansprechpartner, das Ansehen und die Qualifikation des Anbieters sowie dessen Reaktionsschnelligkeit oftmals ausschlaggebend. Für die Auswahl von Software ermöglichen daher Referenzen von bestehenden Kunden ein differenzierteres Bild des Anbieters. Hierbei ist u. a. nach der Anzahl und Schwere von Software-Fehlern sowie der durchschnittlichen 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? Auf Grund dieser Aspekte wird in den meisten Fällen nicht das Software-Paket selbst, sondern das dahinter stehende Unternehmen ausgewählt.

Diese grundsätzlichen Anforderungen an betriebliche Standardsoftware müssen durch geschäftsprozessspezifische sowie unternehmensindividuelle Aspekte ergänzt werden. Hierfür sind geeignete Maßnahmen zur Anforderungserhebung und -dokumentation zu wählen.

### 3.3.4 Lizenzmodelle für Software

Softwarelizenzen regeln die Nutzungs- und Verwertungsrechte urheberrechtlich geschützter Software. Bei der Auswahl von Software ist zu entscheiden, ob proprietäre Software oder *Open-Source-Software* (OSS) verwendet werden soll. Definitionsmerkmal für OSS ist die Art der Lizenz der Software (Brügge et al. 2004). Diese schließt je nach Lizenz die freie Weitergabe, die Veröffentlichung des Quellcodes und das Wegfallen von Lizenzgebühren ein (Perens 1999). OSS hat daher gegenüber proprietärer Software potenziell verschiedene Vorteile:

- **Qualität:** Ist der Quellcode öffentlich zugänglich, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass andere Nutzer die Software erweitern, verbessern oder Fehler beseitigen. Dies kann die Qualität der Software in Form von zusätzlicher Funktionalität, Stabilität und Sicherheit erhöhen.
- **Anpassbarkeit:** Durch die freie Zugänglichkeit des Quellcodes ist die Software leichter an eigene Bedürfnisse anpassbar.
- **Abhängigkeit:** Die Abhängigkeit von einem einzigen Hersteller verringert sich dadurch, dass die Software von jedem weiterentwickelt werden kann.
- **Lizenzkosten:** Lizenzierungskosten fallen nicht an und Transaktionskosten verringern sich.

Vorteile von Open-Source-Software

Stehen Rechte, z. B. zur Modifikation oder zum Weitervertrieb, einem unbegrenzten Entwicklerkreis offen, bewegt man sich im typischen OSS-Umfeld. Im Gegensatz dazu sind die Entwicklerrechte bei proprietärer Software 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.

Für die Nutzung von Software existieren verschiedene *Lizenzmodelle*. Lizenzmodelle regeln nicht nur rechtliche Aspekte, z. B. die Nutzung der Software, sondern auch in welcher Form die Überlassung der Software vergütet wird. Mögliche Lizenzmodelle fasst □ Tab. 3.1 zusammen.

Arten von Software-Lizenzmodellen

Neue Trends zur bedarfsorientierten Dienstleistung im Rahmen der Software-Überlassung, wie z. B. Software as a Service, führen oft zu Modifikation bzw. Kombination der in □ Tab. 3.1 vorgestellten Modelle. So wird beispielsweise im Kontext von Cloud Computing oft von On-Demand-Lizenzen gesprochen, bei denen pro verbrauchter Einheit (per use), z. B. ein Transaktionsaufruf, oder anhand eines Nutzungswertes (per value) die Lizenzkosten berechnet werden. Darüber

■ Tab. 3.1 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 User 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 Speichernutzung

hinaus gibt es auch Prepaid-Tarife, bei denen ein vorher erworbenes Kontingent sukzessive aufgebraucht wird (Gull und Wehrmann 2009) (vgl. Lehreinheit 13).

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. 3.1 aufgeführten Beispiele für Lizenzmodelle näher erläutert.

### 3.3.4.1 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, Modulnutzer oder Administratoren. Hinzu kommen weitere Kostenbestandteile, beispielsweise für Ergänzungsprodukte, Länderaufschläge oder für eine mögliche Datenbanknutzung.

Nutzerbezogene Lizenzierungsmodelle sind dann vorteilhaft, wenn Unternehmen beispielsweise in einer frühen Evaluationsphase eines Produkts nicht sofort große Investitionen in komplett Produktlizenzen durchführen wollen. Einzelne Nutzer können dann mit einer Einzellizenz das neue Produkt kennenlernen und beurteilen.

Für den Einsatz in Internetanwendungen und kooperativen Szenarien muss das nutzerbasierte Lizenzmodell auf Angemessenheit überprüft werden: Viele Zugriffe auf Softwareanwendungen, wie Enterprise-Resource-Planning-Systeme, werden nicht direkt von bekannten (und definierten) Nutzern vorgenommen, sondern über Fremdsysteme. So ist beispielsweise ein Webshop an ein ERP-System angebunden. Hier wird im Allgemeinen ein transaktionsbezogenes Lizenzmodell seine Anwendung finden.

### 3.3.4.2 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 Personalabrechnung ist z. B. der Personalbestand eine häufig verwendete Determinante für die Lizenzkosten der eingesetzten Software.

### 3.3.4.3 Subskription als zeitbezogenes Lizenzierungsmodell

Traditionell wird Software mit einer dauerhaften Nutzungslizenz verkauft, denn die Software wird eingeführt und dann zeitlich oft unbegrenzt genutzt. Üblicherweise fallen für den Kunden neben laufenden Lizenzkosten weitere Kosten für Zusatzleistungen an, z. B. Updates und Upgrades. Beim Abonnement- oder Subskriptionsmodell sind dann diese Zusatzleistungen im Allgemeinen Bestandteil des Lizenzvertrags und werden bei jedem Erscheinen nicht neu angeboten und berechnet. Ähnlich zu einem Zeitschriftenabonnement erhält man immer die neuste Ausgabe der Software. Subskriptionsmodelle sind oftmals an bereitstellungsorientierte Softwareangebote gekoppelt.

### 3.3.4.4 Infrastrukturbasierte Lizenzmodelle

Das infrastrukturbasierte Lizenzmodell richtet sich nach dem Ausmaß der Nutzung der Infrastruktur als eine im Vorfeld definierte Größe. Ein Beispiel ist die endgeräteabhängige Lizenzierung von Software. Eine Lizenz kann z. B. so ausgelegt sein, dass sie einem Benutzer erlaubt, von beliebigen Geräten auf eine Software zuzugreifen. Im Gegensatz dazu bedeutet infrastrukturbasierte Lizenzierung dass mehrere Nutzer von einem Endgerät auf die Software zugreifen können („*Pro-Device-Lizenz*“). Dies ist z. B. in Werkstätten üblich, wo es viele „schreibtischlose“ Mitarbeiter gibt.

Eine weitere Form der infrastrukturbasierten Lizenzierung gewinnt im Kontext „flexibler IT-Nutzung“ (z. B. Cloud Computing oder On-Demand-Computing) an Bedeutung. Statt dem Aufbau einer für Bedarfsspitzen ausgelegten Infrastruktur werden flexibel nutzbare Infrastrukturkomponenten bereitgestellt. Kosten für die Infrastruktur fallen dann in Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung an. So hängen dann beispielsweise die Lizenzkosten von der Anzahl der Prozessoren ab, welche für die Nutzung der Software bereitstehen.

### 3.3.4.5 Bewertung von Lizenzmodellen im Rahmen der Softwareauswahl

Basierend auf diesen Lizenzmodellen können Grundzüge für eine Entscheidungsunterstützung skizziert werden. Selbstverständlich können diese nicht isoliert zur Entscheidungsfindung herangezogen werden, sondern müssen im Kontext des jeweiligen Unternehmens adaptiert werden.

Sollen für den Nutzer der Lizenz relativ geringe Initialkosten anfallen, profitiert das Unternehmen von einem Subskriptions-Li-

zenzmodell. 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 fallen geringe Kosten an, die mit steigendem Leistungsumfang wachsen.

Falls spezifische Infrastrukturkomponenten eingesetzt werden, kann ein infrastrukturbezogenes Lizenzmodell verwendet werden. Ist ein gemeinsamer Zugriff mehrerer User geplant, 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 halten manche Anbieter einen speziellen Nutzertyp bereit.

Befindet man sich in einer Testphase, ist die userbezogene Lizenzierung interessant. Die Pro-Nutzer-Lizenzierung für einzelne Test-User verhindert aufwändige Genehmigungsprozesse für teure Lizenzen im Unternehmen.

Liegt der Nutzung der Software ein wertbasiertes Lizenzmodell zugrunde, sollte bei Lizenzverhandlungen die Bestimmung einer angemessenen und „fairen“ Bezugsgröße berücksichtigt werden. Dies ist vor allem dann entscheidend, wenn regionale oder branchenspezifische Besonderheiten vorliegen.

### 3.3.5 Zusammenfassung

---

Der Anwendungslebenszyklus besteht aus den sechs Phasen: Entwicklung, Einführung, Wachstum, Sättigung/Reife, Rückgang und Abschaffung.

Bei der Entwicklung von Individualsoftware können Anforderungen an das System und Anforderungen an den Prozess unterteilt werden. Bei den Anforderungen an das System lässt sich weiter in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterscheiden. In diesem Zusammenhang stellt das Anforderungsmanagement eine systematische Vorgehensweise dar, um mit alle relevanten Anforderungen in einem Softwareentwicklungsprojekt umzugehen.

Bei der Einführung von Standardsoftware sind u. a. Funktionalität, Parametrisierung, Kompatibilität, Datenverfügbarkeit, Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit Anforderungsgruppen, die berücksichtigt werden sollten. Diese Anforderungsgruppen müssen im Unternehmenskontext mit spezifischen Anforderungen hinterlegt werden.

Lizenzmodelle können schließlich unterschieden werden in primär nutzerbezogene, primär wertbezogene, primär zeitbezogene und infrastrukturbasierte Lizenzmodelle. Bei der Auswahl eines passenden Lizenzmodells sind daher Entscheidungen über die Initialkosten, die Bemessungsgrößen oder den zukünftig geplanten Softwareeinsatz abzuwägen.

### 3.3.6 Aufgaben

---

1. Stellen Sie die Phasen und die darin stattfindenden Aktivitäten des Anwendungsbewerbszyklus dar.
2. Welche unterschiedlichen Anforderungstypen gibt es bei der Entwicklung von Individualsoftware?
3. Welche Anforderungen an betriebliche Standardsoftware können Sie charakterisieren?
4. Geben Sie drei Kriterien an, die bei der Auswahl des geeigneten Lizenzmodells berücksichtigt werden sollen.
5. Welche Lizenzmodelle können unterschieden werden?

## 3.4 Management der Softwareeinführung

---

**Sie lernen in dieser Lehreinheit:**

- Den Verlauf einer Softwareeinführung,
- Die Grundlagen des Technochange.

**Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:**

- Softwareentwicklungsmodelle, insbesondere das V-Modell, das Spiralmodell und den Rational Unified Process (RUP),
- Die Function-Point-Methode.

**Sie können folgende Fragestellungen beantworten:**

- Welche Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Software entscheidend sind.
- Wie die Projektorganisation zur Einführung von Software abläuft.
- Welche Vor- und Nachteile sich bei den unterschiedlichen Vorgehensweisen zur Softwareentwicklung in einem Unternehmen ergeben.
- Welche Aufwandschätzmethoden sich für ein spezifisches Projekt anbietet.

### 3.4.1 Einleitung

---

In diesem Kapitel wird die Konzeption zur *Einführung von Standardsoftware* dargestellt sowie die wichtigsten Faktoren und der Projektablauf anhand eines Beispiels beschrieben. Ferner wird der Begriff des Technochange erläutert. Da die Einführung von Standardsoftware eine Möglichkeit ist, Unternehmen aber auch Software selbst entwickeln können, werden darauffolgend Softwareentwicklungsmodelle vorgestellt. Den Abschluss der Lerneinheit bildet die Kostenschätzung in der Softwareentwicklung.

Mit der Auswahl und Anpassung von Software ist der Lebenszyklus der Anwendung nicht abgeschlossen, sondern erreicht die opera-

tive Nutzung nur, wenn die *Einführung der Software* erfolgreich verläuft. Diese umfasst folgende Aktivitäten (Balzert 2002):

- **Installation:** Das Produkt wird entsprechend dem Betriebsziel eingestellt.
- **Schulung:** Die Benutzer des Produkts werden in die Bedienung eingewiesen.-Inbetriebnahme: Maßnahmen, die im Zeitraum von der Installation bis zum Betrieb durchzuführen sind.

Es lassen sich bei der Einführung zudem folgende Konzeptionen unterscheiden:

- **Stichtagsumstellung:** Totale Umstellung von vorherigem Zustand auf die neue Anwendung zu einem Zeitpunkt.
- **Parallelisierung:** Übergangsweise gleichzeitige Nutzung der alten und neuen Anwendungen 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.

Beispielhaft sollen im Folgenden Probleme und Faktoren dargestellt werden, die bei der *Einführung von Standardsoftware* eine Rolle spielen können. Hierbei wird ein System gewählt, das mehrere Anwendungen aus verschiedenen Unternehmensbereichen integriert. Die Integration wird durch Verwenden eines gemeinsamen Datenmodells für alle Komponenten des Systems erreicht.

Da die Einführung eines Systems eine komplexe Aufgabe darstellt, muss eine dazu geeignete Projektorganisation aufgebaut werden. Der Projektablauf gliedert sich in fünf Grobphasen:

1. Der **Projekt Kick-Off** markiert den Start eines Projekts, bei dem in der ersten Sitzung den Mitarbeitern der Projektstart offiziell verkündet und eine Einteilung in einzelne Teilprojektgruppen vorgenommen wird. Wesentliche Punkte sind: Problemsammlung, Kennenlernen der prozessorientierten Vorgehensweise, Identifikation von Kritischen Erfolgsfaktoren (KEF) und Abgleich von Problemen, Zielen und KEF. KEF sind als besonders maßgebliche Einflussfaktoren auf den Erfolg eines Projekts definiert. Wesentlich ist weiter die frühe Vermittlung des prozessorientierten Denkens. Dies ist notwendig, um bestehende Abläufe hinsichtlich ihrer Mängel zu untersuchen und Verbesserungspotenziale zu erkennen.
2. Die **Prozessausgrenzung** beschäftigt sich mit der Identifikation der Hauptprozesse. Eine spezielle Betrachtung der unterstützenden Prozesse kann zu Hauptprozessen (z. B. Materialwirtschaftspro-

zesse) führen. Ziel dieser Projektphase ist es, eine scharfe Abgrenzung zwischen den Prozessen zu finden und erste Anhaltspunkte über die notwendige Funktionalität zu sammeln. Prozesse, die kein erkennbares Informationsprodukt (z. B. Bestellung) erzeugen, werden in der Regel nicht in Prozessübersichten aufgenommen.

3. Die **Prozessmodellierung** richtet sich auf die Entwicklung eines detaillierten Soll-Prozessmodells, wozu Modellierungswerkzeuge benötigt werden. Bei der Modellierung können Referenzmodelle als Vorlage dienen. Dennoch sollte man darauf achten, dass eine zu intensive Verwendung eines Referenzmodells dazu führen kann, sich zu weit von den unternehmensspezifischen Vorstellungen zu entfernen.
4. **Software-Einstellung:** Die Prozessumsetzung erfolgt mit Hilfe eines Referenzmodells. Dazu werden zunächst die relevanten Prozesse identifiziert, die für die Implementierung der organisatorischen Soll-Prozesse notwendig erscheinen. Anschließend werden die Referenzprozesse um diejenigen Varianten und alternativen Prozesswege bereinigt, wodurch ein spezifisches Prozessmodell auf der detaillierten Ebene einzelner ERP-Funktionen entsteht. 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. Daher wird ein organisatorisches Soll-Prozessmodell entwickelt, das einen möglichst einfachen und transparenten Ablauf der Materialbeschaffung sicherstellen soll (vgl. □ Abb. 3.13). Die Soll-Prozesse können mit Hilfe eines Modellierungswerkzeugs erstellt werden. Die Referenzmodelle werden schließlich so angepasst, dass nur die unternehmensrelevanten Prozesse übrig bleiben.
5. **Implementierung:** Der Schritt der organisatorischen Implementierung ist nicht eine rein technische Integration in die bestehende Systemlandschaft, sondern betrifft auch die menschliche Komponente eines Gesamtsystems, da sich Implementierungsprozesse nicht in menschenleeren Organisationsstrukturen vollziehen. Erfahrungsgemäß werden Veränderungen von Betroffenen nicht problemlos adaptiert (Daniel 2001).

□ Abbildung 3.14 zeigt mögliche Implementierungsstrategien bzw. Dimensionen auf. Hierbei gilt es zu klären: „Wo einführen?“, „Mit welchem Kontextübergang einführen?“, „Wie einführen?“, „Wieviel einführen?“, „Mit welcher Perfektion?“ und „Wann einführen?“

Prinzipiell kann zwischen den beiden sich gegenüberstehenden Ansätzen „Großer Wurf“ und „Langsame Optimierung“ unterschieden werden. An der Implementierungsstrategie „Großer Wurf“ ist die kurze Implementierungsdauer verlockend. Um das sehr hohe Misserfolgsrisiko dieser Strategie zu minimieren, sind beim „Großen Wurf“ ein hoher Planungsaufwand und eine hinreichende Imple-

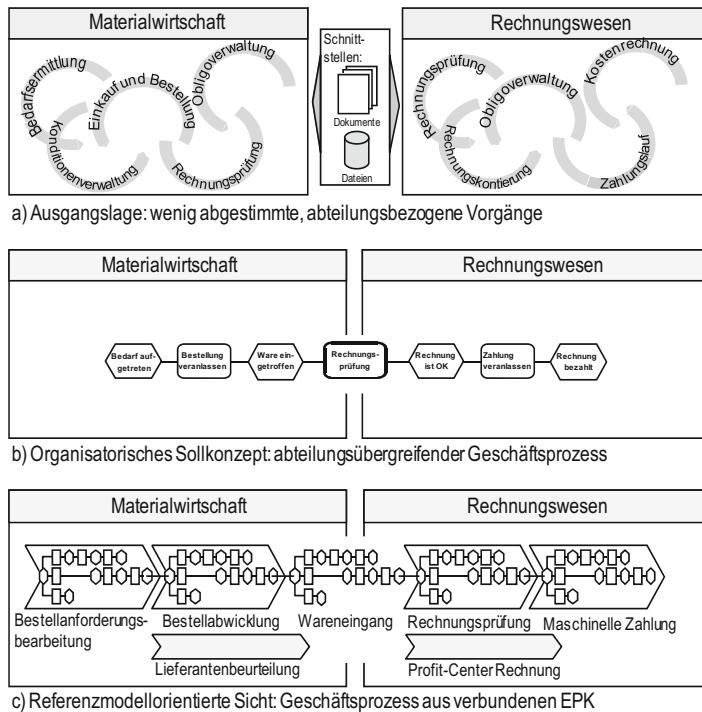


Abb. 3.13 Geschäftsprozess der Materialwirtschaft

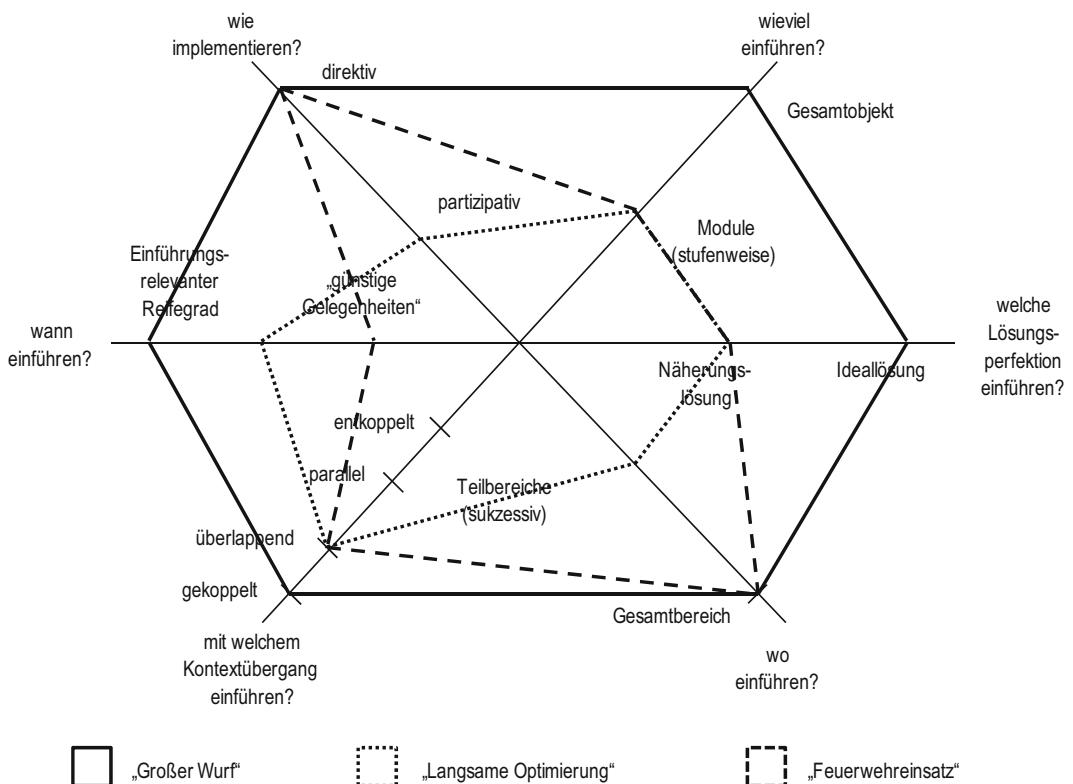
mentierungserfahrung unerlässlich. Die „Langsame Optimierung“ bietet sich dann an, wenn Qualitäts- sowie Akzeptanzziele im Vordergrund stehen und kein erhöhter Zeitdruck vorliegt. Die Option „Feuerwehreinsatz“ ist zu nutzen, wenn Zeit- und Problemdruck zu schnellen Erfolgen auf möglichst breiter Front zwingt (Daniel 2001, S. 177 f.).

### 3.4.2 Technochange

Die Einführung von Software – im Allgemeinen von IKT-Systemen – kann bedeutende Veränderungen in der Arbeitsweise von Mitarbeitern, in organisatorischen Geschäftsprozessen sowie bei Leistungsresultaten auslösen. Dies bietet zum einen ein hohes Potenzial zur Leistungssteigerung einer Organisation, zum anderen jedoch auch ein großes Risikopotenzial. So kann beispielsweise ein neu eingeführtes IKT-System von den betroffenen Mitarbeitern abgelehnt werden. Diese, durch ein IKT-System hervorgerufene Veränderung in Organisationen, wird als *Technochange* verstanden (Markus 2004).

Im Gegensatz zu herkömmlichen IT-Projekten, welche die Verbesserung der Leistungsfähigkeit einer Organisation durch Technologie fokussieren, berücksichtigt der Technochange zusätzlich den Einfluss der einzuführenden Technologie auf die Nutzer. Ein Technochange-

## 3.4 • Management der Softwareeinführung



■ Abb. 3.14 Spinnennetzdiagramm ausgewählter Implementierungsstrategien (Quelle: Daniel 2001, S. 176)

ge-Projekt durchläuft einen Lebenszyklus mit den vier Phasen *Chartering, Project, Shakedown* und *Benefit Capture* (vgl. ■ Abb. 3.15).

Zunächst wird eine Idee (z. B. für die Einführung eines ERP-Systems) vorgeschlagen sowie geprüft und schließlich die Finanzierung geplant (Chartering-Phase). Daraufhin wird dafür eine Lösung entwickelt, wobei die Phase mit dem „Go Live“, also der fertigen Lösung, endet (Project-Phase). Die anschließende Phase behandelt die Nutzung der neuen Prozesse und Technologie. Ziel ist ein normaler Betrieb (Shakedown-Phase). Letztlich bringt die neue Arbeitsweise der durch den Technochange betroffenen Mitarbeiter einen finanziellen Nutzen, kontinuierliche Verbesserung, diverse Aktualisierungen und Veränderungen mit sich (Benefit Capture-Phase).

In den einzelnen Phasen des Technochange-Lebenszyklus können Probleme auftreten, die gegebenenfalls in der jeweiligen Phase, jedoch auch erst in einer der nächsten Phasen gelöst werden können. Dies kann dazu führen, dass die Probleme dadurch an Personen weitergegeben werden, die lediglich in nachfolgenden Phasen involviert sind. Daraus entsteht die Gefahr, dass weitergegebene Probleme nicht erkannt oder aufgrund mangelnder Qualifikation der späteren Beteiligten nicht (mehr) gelöst werden (Markus 2004).

Phasen des Technochange

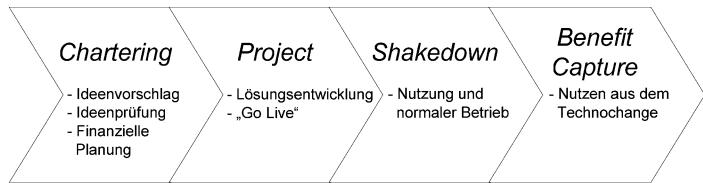


Abb. 3.15 Der Technochange-Lebenszyklus

### 3.4.3 Softwareentwicklungsmodelle

Der Erfolg einer Anwendungsentwicklung hängt wesentlich davon ab, wie gut die einzelnen Schritte des Projektes *geplant*, wie gut Probleme *vorhergesehen* und mögliche Lösungen *vorbereitet* werden. Ein Anwendungsprojekt wird daher nicht nur einmal zu Beginn geplant, sondern seine Projektplanung ist ein laufender, die Entwicklung begleitender Prozess. Zu Beginn werden Meilensteine und Ergebnisse definiert und ein grober Zeitplan entworfen. Weiterhin sind zu Beginn des Projekts die *Ziele und Kriterien zur Zielerreichung* festzulegen. Verschiedene Optionen zur Projektdurchführung sind anhand dieser Kriterien zu bewerten und gegenüberzustellen, und zwar sowohl zu Projektbeginn als auch im Laufe des Projekts.

Im weiteren Verlauf der Anwendungsentwicklung durchläuft das Projekt einen *Software-Zyklus* mit mehreren Stadien, der überwiegend durch lineare *Phasenmodelle* dargestellt wird. In der Praxis werden meistens auf Basis dieser Phasenkonzepte *Vorgehensmodelle* definiert. Grundprinzip ist die Abgrenzung einzelner Phasen durch Meilensteine. Diese können zum einen *sequenziell* durchlaufen werden, 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 nur dann vorgesehen, wenn festgestellt wird, dass gesteckte Ziele sonst nicht erreicht werden. Alternativ dazu haben sich zum anderen *iterative* Vorgehensmodelle entwickelt. Bei iterativem Vorgehen ist die Wiederholung von vorangegangenen Arbeitsschritten ausdrücklich vorgesehen. Neben der Ablaufgestaltung können Vorgehensmodelle auch nach dem Grad der Formalisierung unterschieden werden. □ Tab. 3.2 gibt einen Überblick über gängige Vorgehensmodelle.

Da eine vorgegebene sequenzielle Ablaufgestaltung eine stärkere Strukturierung vorgibt, als dies ein iteratives Vorgehen notwendigerweise impliziert, bleibt der linke untere Quadrant in dieser Darstellung unbesetzt. Auch lassen sich einige Modelle unter bestimmten Gesichtspunkten in andere Quadranten einordnen: Beispielsweise kann der Rational Unified Process (RUP) auch sequenziell verwendet werden. Im Folgenden werden das V-Modell, das Spiralmodell und RUP näher betrachtet.

■ Tab. 3.2 Überblick der Vorgehensmodelle zur Anwendungsentwicklung  
(Quelle: Eigene Darstellung)

		Ablaufgestaltung	
		Sequenziell	Iterativ
Grad der Formali-sierung	Stark	Wasserfall-modell,V-Mo-dell, V-Modell 200x, V-Modell XT, W-Modell, Inkre-mentell strukturier-ter Ansatz,(Neo-) Hermes, ...	Spiralmodell, RUP,Proto-typing,OO Lifecycle-Mo-dell, Feature Driven Development, ...
	Schwach		Extreme Programming, Object Engineering Process, Partizipative Softwareentwicklung, SCRUM, MDA, ...

### 3.4.3.1 V-Modell

Das Wasserfallmodell wurde durch die Integration qualitätssichernder Maßnahmen 1992 zum *V-Modell* weiterentwickelt und 1997 überarbeitet (vgl. ■ Abb. 3.16). Die Strukturierung des V-Modells erfolgt anhand 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.

Die Struktur des V-Modells wurde im Rahmen der Weiterentwicklung des Entwicklungsstandards für IKT-Systeme des Bundes flexibilisiert. Grundlage dieser Überarbeitung sind *Vorgehensbausteine*, die *inhaltlich zusammengehörende Aktivitäten, Produkte* und *Rollen* kapseln und somit getrennt änderbar und erweiterbar sind. Eine Grundmenge obligatorischer Vorgehensbausteine wird durch den V-Modell-Kern festgelegt. Je nach Eigenschaften des Vorhabens wird diese Basis durch Bausteine erweitert, die in *Anwendungsprofilen* enthalten sind. Diese Profile enthalten neben Vorgehensbausteinen sogenannte *Entwicklungsansätze*, welche die zeitliche Reihenfolge der Vorgänge enthalten. Deren Abschluss wird durch die Fertigstellung eines bestimmten qualitätszusichernden Produkts erreicht. Zwei Sichten erlauben die selektive Betrachtung von Inhalten des V-Modells. *Konventionssichten* erlauben den Blick auf ein Projekt anhand von Standards und *Konzeptsichten* erlauben die Anordnung bestimmter Inhaltstypen.

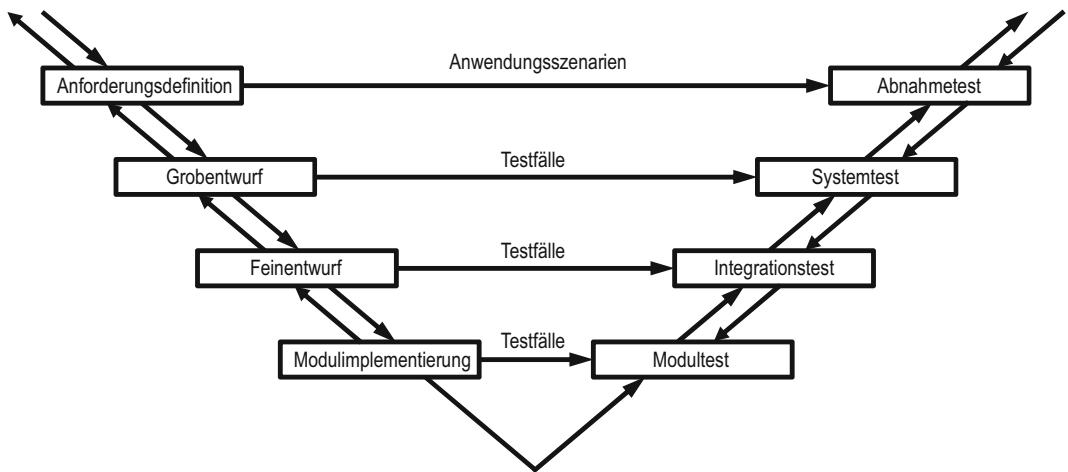


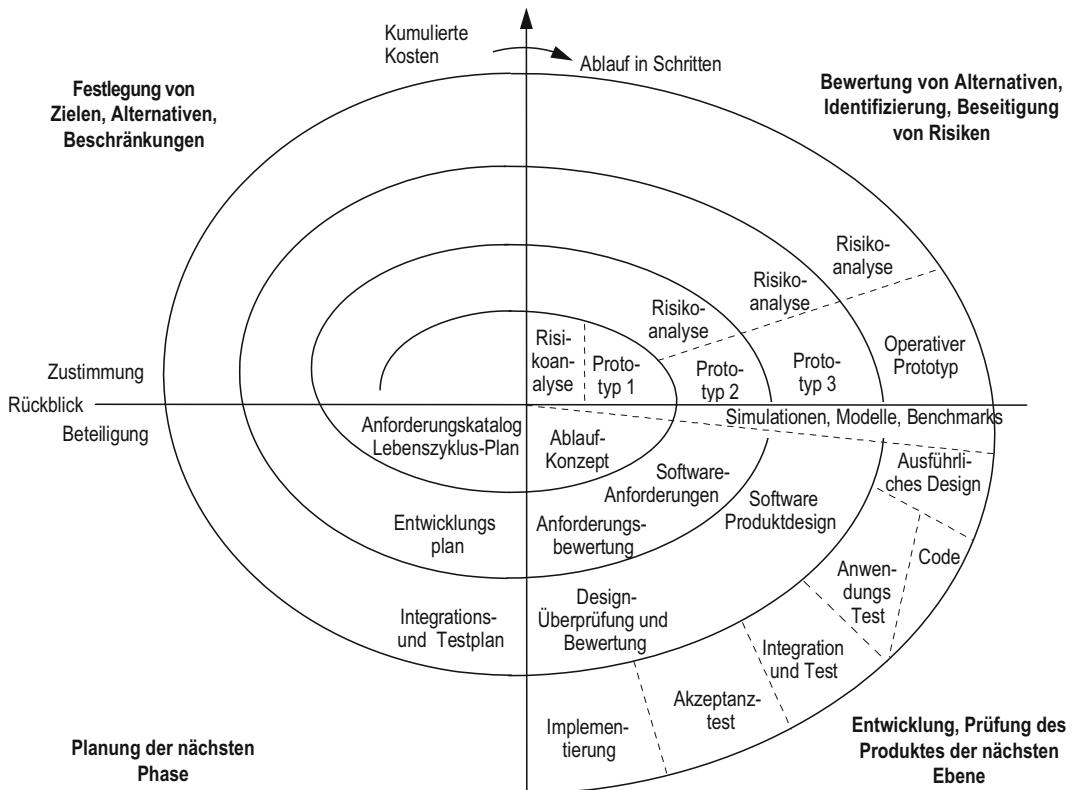
Abb. 3.16 V-Modell (Quelle: Balzert 2008, S. 554)

### 3.4.3.2 Spiralmodell

Ein Beispiel für ein risikoorientiertes Management von Anwendungsentwicklungsprojekten mit iterativem Charakter ist das Spiralmodell von Boehm (1988) (Abb. 3.17). 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 ist die Risikominimierung.

Die Darstellung des Entwicklungsprozesses in Form einer Spirale erlaubt einerseits vereinfachte Aussagen über die akkumulierten Entwicklungskosten (Fläche der Spirale). Andererseits gibt der Winkel der Spirale Aufschluss über den Entwicklungsfortschritt innerhalb eines bestimmten Zyklus (Balzert 2002).

Zu Beginn jeder Spiralarunde werden in einem *ersten Schritt* das Ziel, die Vorgaben und die Alternativen sowie deren Randbedingungen festgelegt. Die Alternativen werden in einem *zweiten Schritt* in Bezug auf Ziel und Vorgaben ausgewertet, 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. 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. Im Voranschreiten des Entwicklungsvorhabens wird die Phase der Entwicklung und Verifizierung des Prototyps immer konkreter, bis ein vorläufiger Plan vorliegt, der zur Implementierung führt.

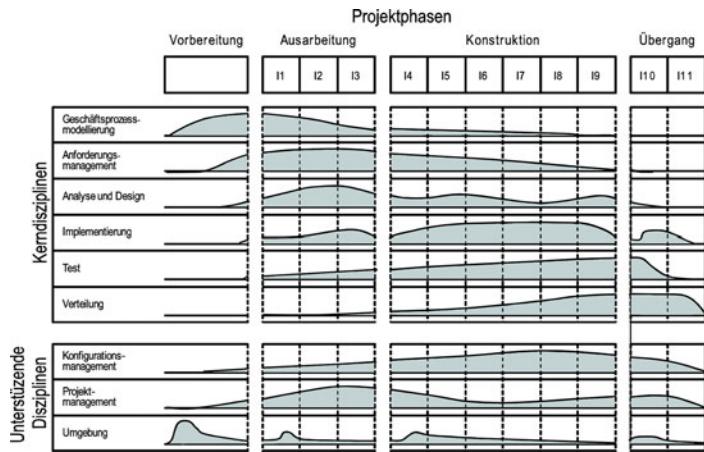


■ Abb. 3.17 Spiralmodell der Softwareentwicklung (Quelle: Boehm 1988, 123)

### 3.4.3.3 Rational Unified Process (RUP)

Ein Verfahren, das sequenziell und iterativ eingesetzt werden kann, ist der *RUP*. Das Ziel des *RUP* ist ein Entwicklungsprozess, der sich auf eine wiederholbare und nachvollziehbare Erstellung qualitativ hochwertiger Systeme konzentriert (vgl. ■ Abb. 3.18).

Der *RUP* unterscheidet die Prozesse Anforderungsmanagement, Analyse und Design, Implementierung und Test, erweitert durch Geschäftsprozessmodellierung sowie Verteilung. 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 stellt den Aufwandsumfang eines bestimmten Abschnitts dar. Zeitlich erfolgt für das gesamte Projekt eine Einteilung in vier Abschnitte, welche jeweils mehrere Iterationen (in ■ Abb. 3.18 mit I1 bis I11 gekennzeichnet) durchlaufen können, bevor der Übergang in den nächsten Abschnitt erfolgt. In der *Vorbereitung (Inception)* werden Endproduktvision sowie wesentliche Geschäfts-vorfälle spezifiziert. Zudem werden Projektumfang abgesteckt sowie Kosten und Risiken eruiert. In der *Ausarbeitung (Elaboration)* werden Design der Architektur und Planung der dafür notwendigen Aktivitä-



■ Abb. 3.18 Die zweidimensionale Prozessstruktur des RUP (Quelle: In Anlehnung an Kruchten 1999, S. 23)

ten und Ressourcen festgelegt. Ziel der *Konstruktion* (*Construction*) ist das fertige Produkt, für dessen Erreichung in der Regel mehrere Iterationen durchlaufen werden müssen. Der *Übergang* (*Transition*) bildet, zusammen mit der Qualitätsprüfung und dem Training sowie Support, den Abschluss eines mit dem RUP gesteuerten Projektes.

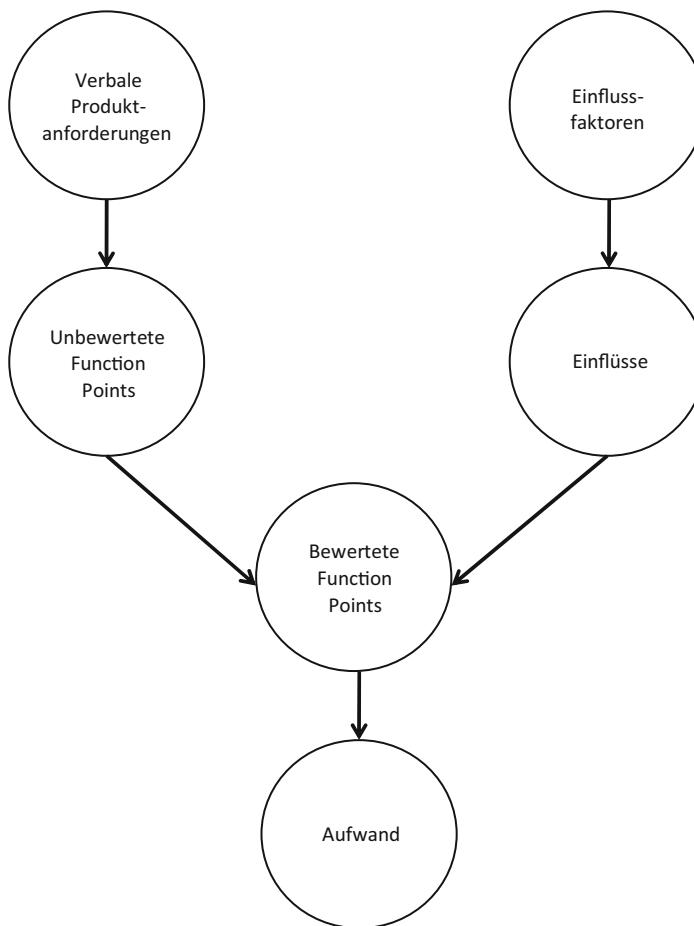
### 3.4.4 Kostenschätzung in der Softwareentwicklung

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht stellen IS *Investitionsobjekte* dar, deren Entwicklung, Erwerb und Nutzung *wirtschaftlich* zu rechtfertigen ist. Hierfür 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. Diese können in drei Kategorien eingeteilt werden: *Algorithmische Methoden*, *Vergleichsmethoden* und *Kennzahlenmethoden*.

#### Function-Point-Methode

Die 1979 entwickelte *Function-Point-Methode* gilt als eine Standardschätzmethode in der Industrie: Mehr als 500 große Unternehmen setzen diese weltweit ein (Balzert 2002, S. 86). Bei der Function-Point-Methode wird der Aufwand zur Erstellung eines neuen Produkts aus den Produktanforderungen ermittelt. Die Function-Point-Methode gliedert sich in mehrere Schritte (vgl. ■ Abb. 3.19):

1. **Kategorisierung** der verbalen Produktanforderung in fünf Kategorien: Eingabedaten, Abfragen, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdateien.
2. **Klassifizierung** der Produktanforderungen als einfach, mittel, komplex.
3. **Ermittlung der unbewerteten Function Points (FP):** Die Gesamtsumme unbewerteter FP ergibt sich als Summe der gemäß ihrer



■ Abb. 3.19 Schritte der Function-Point-Methode (Quelle: In Anlehnung an Balzert 1998, S. 233)

Klassifizierung nach 2. unterschiedlich gewichteten Produktanforderungen in den fünf Kategorien aus 1 (z. B. dreifach bei einfachen Anforderungen).

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 FP:** Die Summe der unbewerteten FP 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 FP der zu erwartende Aufwand (z. B. in Mannmonaten) abgeleitet werden.

7. **Aktualisierung:** Die Tabelle wird auf den neuesten Stand gebracht, indem nach Beendigung des Entwicklungsprojektes das neue Wertepaar von FP und tatsächlichem Aufwand mit aufgenommen wird.

3

Haupteinsatzgebiet der Function-Point-Methode ist die Entwicklung kaufmännischer Anwendungen, nicht geeignet ist sie hingegen für technische und betriebssystemnahe Anwendungen. Die Vorteile der Function-Point-Methode sind die leichte Verständlichkeit auch für Nicht-IT-Experten, die relativ frühe Kostenschätzung und die Unabhängigkeit von der eigentlichen Implementierung. Ein weiterer Grund, diese Methode einzusetzen, sind deren objektive und reproduzierbare Ergebnisse.

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.

### 3.4.5 Zusammenfassung

---

Ziel der Einführung von Software ist die operative Nutzung einer Anwendung. Die Einführung umfasst die Aktivitäten Installation, Schulung und Inbetriebnahme. Ferner lassen sich bei der Einführung die Konzeptionen Stichtagsumstellung, Parallelisierung, teilweise Einführung und Versionsumstellung unterscheiden. Um die meist sehr komplexe Aufgabe – die Einführung von Software – erfolgreich umzusetzen, muss eine geeignete Projektorganisation aufgebaut werden.

Die Einführung von Software kann zudem als Technochange bezeichnet werden. Unter Technochange wird im Allgemeinen die durch ein IKT-System hervorgerufene Veränderung in Organisationen verstanden. Der Technochange berücksichtigt auch den Einfluss der einzuführenden Technologie auf die Mitarbeiter. Der Technochange durchläuft einen Lebenszyklus mit den Phasen Chartering, Project, Shakedown und Benefit Capture.

Die gegebenenfalls vor der Einführung einer Software anstehende Entwicklung erfolgt in der Regel mit Hilfe von Vorgehensmodellen. Diese haben das Ziel, den Ablauf einer Softwareentwicklung zu beschreiben und den Prozess zur Softwareentwicklung in handhabbare Teilaufgaben zu strukturieren. Dabei kann zwischen stark oder weniger stark formalisierten sowie sequenziellen oder iterativen Vorgehensmodellen unterschieden werden. Die bedeutendsten Vorgehensmodelle sind das V-Modell, das Spiralmodell sowie der Rational Unified Process (RUP).

Die Kosten der Entwicklung von Software können mittels eigens entwickelter Verfahren geschätzt werden. Ein weit verbreitetes Verfahren der Kostenschätzung stellt die Function-Point-Methode dar.

### 3.4.6 Aufgaben

1. Welche Aktivitäten umfasst die Einführung von Software und nach welchen Konzeptionen der Einführung von Software kann unterschieden werden?
2. Stellen Sie die Phasen und die darin stattfindenden Aktivitäten des Projektablaufs bei der Einführung von Software dar.\*
3. Beschreiben Sie den Begriff Technochange.
4. Beschreiben Sie die Eigenschaften der Softentwicklungsmodelle V-Modell, Spiralmodell und RUP.

## Literatur

### Literatur zu Abschn. 3.1

- Becker, J. & Schütte, R. (1996): Handelsinformationssysteme. Moderne Industrie. Landsberg/Lech, 1996.
- Kemper, A.; Eickler, A. (2009). *Datenbanksysteme: Eine Einführung*. (7. Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Loshin, D. (2008): Master Data Management. Morgan Kaufmann. 2008.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A. & Schumann, M. (1995): Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 3., verbesserte, Springer. Berlin et al., 1995.

### Literatur zu Abschn. 3.2

- Bleicher, K. (1991). *Organisation*. Wiesbaden: Gabler.
- vom Brocke, J.; Rosemann, M. (2009). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems*. Berlin: Springer.
- Franz, P. & Kirchmer, M. (2012): Value-driven business process management: The value switch for lasting competitive advantage. McGraw-Hill. New York, 2012.
- Gaitanides, M. (2007). *Prozessorganisation: Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen*. (2., vollst. überarb. Auflage). München: Vahlen.
- Hammer, M.; Stanton, S.A. (1995). *Die Reengineering Revolution: Handbuch für die Praxis*. Frankfurt am Main et al.: Campus-Verlag.
- Jablonski, S. (1995): Workflow-Management-Systeme: Motivation, Modellierung, Architektur. In: Informatik Spektrum, Vol. 18 (1995) Nr. 1, pp. 13–24.
- Keller, G. & Meinhart, S. (1994): SAP R/3-Analyzer: Optimierung von Geschäftsprozessen auf Basis des R/3-Referenzmodells. SAP PRESS. Walldorf, 1994.
- Krcmar, H.; Reb (2000). Informationstechnologie und strategisches Management. In Welge, M.K.; Al-Laham, A. und Kajüter, P. (Hrsg.), *Praxis des strategischen Managements Konzepte – Erfahrungen – Perspektiven*. Wiesbaden: Gabler.
- Scheer, A.-W. (1993). *Betriebs- und Wirtschaftsinformatik*. In: Wittmann, W. et al. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (Vol. 2, S. 390–408). Stuttgart: Poeschel.
- Schwarzer, B. (1994a): Die Rolle der Information und des Informationsmanagements in Business Process Re-Engineering Projekten. In: Information Management, Vol. 9 (1994a) Nr. 1b, pp. 30–35.
- Schwarzer, B. (1994b): Prozessorientiertes Informationsmanagement in multinationalen Unternehmen: eine empirische Untersuchung in der Pharmaindustrie. Dissertation, Universität Hohenheim, 1994b.

### Literatur zu Abschn. 3.3

- Brügge, B.; Harhoff, D.; Picot, A.; Creighton, O.; Fiedler, M.; Henkel, J. (2004). *Open-Source-Software: Eine ökonomische und technische Analyse*. Berlin, Heidelberg: Springer.

- Din (1988): Bildschirmarbeitsplätze. Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung. Beuth, Berlin, 1988.
- Ebert, C. (2005). *Systematisches Requirements Management*. (1. Auflage): Dpunkt Verlag.
- Gull, D.; Wehrmann, A. (2009). *Optimierte Softwarelizenzierung: Kombinierte Lizenztypen im Lizenzportfolio*. Wirtschaftsinformatik, 51(4), 324–334.
- Heinrich, L.J. (2002). *Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur*. (7., vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage). München, Wien: Oldenbourg.
- Lehner, F. (1989): Wartung und Nutzung von Anwendungssystemen: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. Linz: Institut für Wirtschaftsinformatik und Organisation der Johannes-Kepler-Universität Linz.
- Österle, H. (1990): Integrierte Standardsoftware: Entscheidungshilfen für den Einsatz von Softwarepaketen. In: Auswahl, Einführung und Betrieb von Standardsoftware. Österle, H. (ed.). Halbergmoos, 1990.
- Perens, B. (1999): „The open source definition.“ In: Opensources: Voices from the open source revolution. Dibona, C., Ockman, S. & Stone, M. (eds.). O'Reilly, Sebastopol u. a., 1999, pp. 171–188.

#### Literatur zu Abschn. 3.4

- Balzert, H. (2002). *Lehrbuch der Softwaretechnik*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Balzert, H. (2008). *Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement* (2. Band). (2. Auflage), Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Boehm, B.W. (1988). *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. IEEE Computer, 21(5), 61–72.
- Daniel, A. (2001). *Implementierungsmanagement: ein anwendungsorientierter Gestaltungsansatz*. (1. Auflage). Wiesbaden: Gabler, S. 176 ff.
- Kruchten, P. (1999). *Der Rational Unified Process*. (1. Auflage). München: Addison-Wesley, S. 17 ff.
- Markus, M. L. (2004): Technochange management: using IT to drive organizational change. In: Journal of Information Technology, Vol. 19 (2004) Nr. 1, pp. 4–20.

#### Weiterführende Literatur

- Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (2008). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. (6. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Biethahn, J.; Rohring, N. (1990). *Datenmanagement*. Handbuch Wirtschaftsinformatik, Stuttgart, 737–755.
- Boehm, B.W.; Fairley, R.E. (2000). *Software Estimation Perspectives*. IEEE Software.
- Burkhardt, M. (2002). *Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle und Abschluss*. (4. Auflage). Erlangen: Publicis Corporate Publishing.
- Chen (1976). *The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data*. ACM Transactions on Database Systems (TODS), 1, 9–36.
- Frohnhoff, S. (2008). *Große Softwareprojekte*. Informatik-Spektrum, 31(6).
- Härder, T.; Rahm, E. (2001). *Datenbanksysteme: Konzepte und Techniken der Implementation*. (2., überarbeitete Auflage). Berlin: Springer.
- Keller, G.; Meinhardt, S. (1994). *SAP R/3-Analyzer: Optimierung von Geschäftsprozessen auf Basis des R/3-Referenzmodells*. In SAP AG (Hrsg.), *SAP R/3-Analyzer*. Walldorf: SAP PRESS.
- Krcmar, H. (2010). *Informationsmanagement*. (5. Auflage). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. S. 129–139 (für Abschn. 3.1), 140–156 (für Abschn. 3.2), 157–235 (für Abschn. 3.3), 157–263 (für Abschn. 3.4).
- Loschin, D. (2008). *Master Data Management*. Amsterdam et al.: Morgan Kaufmann.
- Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A.; Schumann, M. (1995). *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik*. (3., verbesserte Auflage). Berlin et al.: Springer.
- Scheer, A.-W. (1997). *Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. (7., durchgesehene Auflage). Berlin et al.: Springer.
- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (2005). *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. (11., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Berlin et al.: Springer.

# Management der Informations- und Kommunikationstechnik

<b>4.1</b>	<b>Management der Verarbeitung und Speicherung – 90</b>
4.1.1	Einleitung – 90
4.1.2	Management der Verarbeitung – 90
4.1.3	Management der Speicherung – 98
4.1.4	Zusammenfassung – 101
4.1.5	Aufgaben – 102
<b>4.2</b>	<b>Management der Kommunikation – 102</b>
4.2.1	Einleitung – 102
4.2.2	Kommunikationsnormen – 103
4.2.3	Kommunikationsnetzwerke – 105
4.2.4	Trends der Kommunikationstechnik – 108
4.2.5	Client-Server-Architekturen – 109
4.2.6	Zusammenfassung – 110
4.2.7	Aufgaben – 111
	<b>Literatur – 111</b>

## 4.1 Management der Verarbeitung und Speicherung

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Das Management der Verarbeitung und der Speicherung.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Moores' Law,
- Virtualisierung,
- Speichernetze, insb. Network Attached Storage (NAS) und Storage Area Network (SAN).

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Wie Sie die technische Entwicklung der Verarbeitungskapazität beurteilen können.
- Wie Sie mit Virtualisierung die Ressourcennutzung optimieren können.
- Welche Vor- und Nachteile die verteilte Datenhaltung hat.
- Welche Typen von Speichernetzen es gibt.
- Mit welchen Trends Sie im Bereich der Speicherung konfrontiert werden.

### 4.1.1 Einleitung

---

Im Rahmen des Managements der Informations- und Kommunikationstechnik werden das Management der Verarbeitung und Speicherung sowie das Management der Kommunikation unterschieden. In dieser Lehreinheit werden die grundlegenden Konzepte der eigentlichen Informationsverarbeitung und -speicherung vorgestellt.

Das Management der Verarbeitung und Speicherung ist aus folgenden Gründen als Managementaufgabe innerhalb des Informationsmanagements zu sehen: Zum einen ist ein genaues Verständnis der zu Grunde liegenden Trends für eine effiziente Bereitstellung von IKT-Systemen notwendig. So ermöglicht der technische Fortschritt eine immer höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Miniaturisierung der technischen Systeme. Zum anderen verlangt die Nutzung von IKT-Systemen in Unternehmen eine betriebswirtschaftliche Perspektive auf die Bereitstellung von Verarbeitungs- und Speicherungskapazitäten. Damit sind Fragestellungen wie beispielsweise nach der optimalen Auslastung von IKT-Systemen verbunden.

### 4.1.2 Management der Verarbeitung

---

Aufgabe des *Managements der Verarbeitung* ist es, Veränderungen von Daten zu ermöglichen und diese Veränderungen im Aufgabenzusam-

menhang betriebswirtschaftlich sinnvoll zu steuern. Veränderungen von Daten sind die Spezifizierung, Transformation und Aggregation. In diesem Zusammenhang sind folgende Fragen relevant:

- Welche spezifischen Anforderungen sind bei der Verarbeitung zu berücksichtigen?
- Wie kann die Verarbeitungskapazität beurteilt werden?
- Wie können neben ökonomischen auch ökologische Aspekte berücksichtigt werden?

#### 4.1.2.1 Anforderungen und Möglichkeiten der Verarbeitungsdurchführung

Zur Beantwortung der ersten Frage ist ein Abgleich zwischen den nutzungsbedingten Verarbeitungsanforderungen und den Möglichkeiten der Durchführung des Verarbeitungsbetriebs vorzunehmen. Nutzungsbedingte Verarbeitungsanforderungen ergeben sich aus:

- der zeitlichen Abwicklung der Verarbeitung,
- der Anzahl der gleichzeitig am System arbeitenden Benutzer,
- der Art der Programmnutzung durch viele Benutzer,
- dem Ort des Starts und der Beendigung der Anwendungsprogrammausführung und
- der Herkunft der Daten.

Bei der Durchführung des Verarbeitungsbetriebs existieren beispielhaft folgende Möglichkeiten (Stahlknecht und Hasenkamp 2005, S. 70 ff.) bzgl. der Betriebsart:

- Online- oder Offline-Betrieb,
- zentrale oder dezentrale Verarbeitung,
- Dialog- vs. Stapelverarbeitung.

Aus der Perspektive des Informationsmanagements ergeben sich durch die Anforderungen und den Möglichkeiten des Verarbeitungsbetriebs keine originär technischen Fragestellungen, wie etwa die Entwicklung neuer Verarbeitungskonzepte, sondern die Herausforderung der betriebswirtschaftlich sinnvollen Kombination von Möglichkeiten der Verarbeitung.

Interessante Fragestellungen entstehen an solchen Punkten, an denen Entscheidung über die einzusetzende *Betriebsart* getroffen werden muss, ohne dass die Handhabungsaspekte der Betriebsart das ausschlaggebende Entscheidungskriterium darstellen. Beispielsweise sind Entscheidungen zu treffen, ob höhere Kosten für den Online-Betrieb zu rechtfertigen sind oder ob ein Offline-Betrieb 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 dezentrale Verarbeitung als eine weitere Betriebsart gesehen werden. Die *Verarbeitungsbedingungen* gestalten sich dann je nach der

Online- vs. Offline-Betrieb

Zentrale vs. Dezentrale  
Verarbeitung RAID-Systeme

■ Tab. 4.1 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

Herkunft der Daten sowie je nach Ort des Anstoßes und des Abschlusses der Ausführung unterschiedlich.

■ Tabelle 4.1 zeigt wichtige Argumente, die der Informationsmanager bei Entscheidungen über die örtliche Verteilung der Verarbeitung abwägen muss. Obwohl sie aus dem Jahr 1981 stammen, besitzen die Gründe noch immer Gültigkeit.

Bis Ende der 60er Jahre war die zentrale Verarbeitung auf einem Großrechner (engl. *mainframe*) das dominierende Modell des Verarbeitungsbetriebs. Seit Anfang der 70er Jahre und mit dem Beginn der Verarbeitung auf Mikrocomputern hat sich die Möglichkeit zur Unterscheidung zwischen zentraler und dezentraler 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. Für eine zentrale Abwicklung der Verarbeitung spricht vor allem die größere Leistungsfähigkeit der Hardware, wodurch eine bessere Verteilung der Verarbeitungslast möglich wird.

#### Dialog- vs. Stapelverarbeitung

Die Verarbeitung von Daten kann nicht nur räumlich sondern auch zeitlich 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 beispiels-

weise *Plausibilitätskontrollen* der Eingaben und Zwischenergebnisse erforderlich oder sollen iterativ Abwandlungen der Verarbeitungsergebnisse erzeugt werden, dann ist eine Verarbeitung im Dialog sinnvoll. Eine Extremform ist die Realzeitverarbeitung, bei der innerhalb vorgegebener Zeitspannen Ergebnisse vorliegen müssen. Liegen solche Interaktionsanforderungen nicht vor, kann es zur Realisierung von *economies of scale*-Vorteilen sinnvoll sein, die Verarbeitung zu bestimmten Zeitpunkten zusammengefasst abzuwickeln, dem sogenannten Stapelbetrieb. Diese Form der Ausführung kann daher Vorteile beinhalten, selbst wenn dies aus der Aufgabe heraus nicht zwingend erforderlich ist.

#### 4.1.2.2 Beurteilung der Verarbeitungskapazität

Die Beurteilung der *Verarbeitungskapazität* bzw. Leistungsfähigkeit von IKT-Systemen erfolgt beispielsweise in MIPS (Million Instructions Per Second) oder Teraflops ( $10^{12}$  Floating Point Operations Per Second). 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 fortsetzen wird. Diese Kenngrößen beziehen sich zwar im Wesentlichen auf die Leistung der Prozessoreinheit und nicht auf das IKT-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 werden sich allerdings auch die Leistungsanforderungen der Software und der Nutzer entwickeln, da der Umfang der Systemfunktionen, der Verarbeitungsanfragen und des Datenvolumens deutlich ansteigen werden.

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.

Für die kontinuierliche Verbesserung des bestehenden und Planung des zukünftigen Verarbeitungsbetriebs sind Kenntnis und Einschätzung von der Entwicklung im Bereich der Verarbeitungstechnik relevant. In diesem Zusammenhang ist häufig von „Moore's Law“ die Rede, das von Intel-Mitgründer Gordon Moore 1965 erstmals formuliert wurde. 1965 stellte Gordon Moore einen Zusammenhang zwischen der Zeit und der Anzahl der Transistoren fest, die sich auf einem Quadrat-Inch eines integrierten Schaltkreises befinden. Moore's Law besagt, dass die technische Entwicklung von Mikrochips dazu führt, dass sich die Leistungsfähigkeit der Chips etwa alle 12 bis 18 Monate verdoppelt, während sich die Kosten pro Leistungseinheit für die neue Technik um ca. 30 bis 50 % verringern (Moore 1965).

Moore's Law

Moore sprach zunächst von einem Zeitabstand von 24 Monaten für die Verdoppelung der Anzahl von Transistoren auf einem Mikrochip, revidierte diese Zeitangabe jedoch aufgrund der enormen Entwicklung einige Jahre später auf 12 Monate. Heute wird der Zeit-

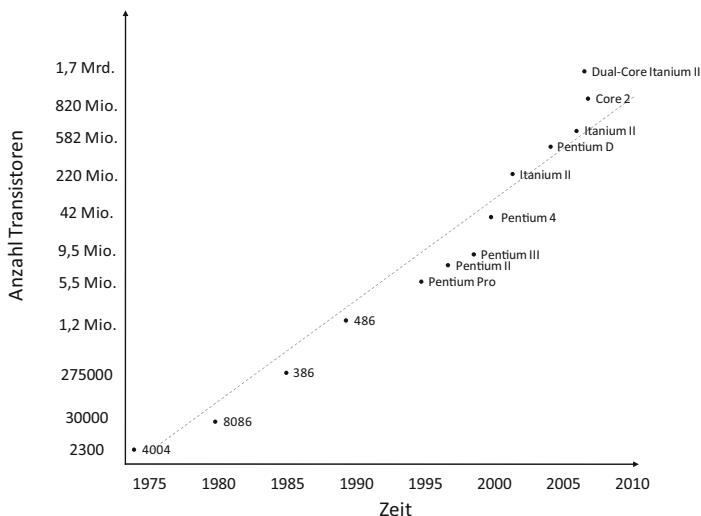


Abb. 4.1 Moores Law bzgl. Anzahl von Transistoren

abstand auf 18 Monate geschätzt. Ein Ende dieser Entwicklung ist trotz vieler gegenteiliger Meinungen mittelfristig noch nicht abzusehen. In Zahlen bedeutet dies: Als Moore's Law entstand, hatte der komplexeste Mikrochip 64 Transistoren. Auf heutigen Rechnern befinden sich mehrere Millionen Transistoren (vgl. Abb. 4.1).

Obwohl Moore's Law ursprünglich einen empirischen Zusammenhang postulierte, ist es mittlerweile die Messlatte der Industrie bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit geworden. Gegenwärtige Prozessorhersteller erfüllen Moore's Law unwissentlich und indirekt durch die stetige Steigerung der Transistorenanzahl auf den Prozessoren und die stetig fallende Fertigungsgröße solcher Bauteile.

#### 4.1.2.3 Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte

Zur Beantwortung der dritten Frage werden im Folgenden mit Big Data, Virtualisierung und „Green IT“ drei aktuelle Entwicklungen der Verarbeitung vorgestellt.

##### Big Data

Durch die zunehmende Durchdringung aller Lebensbereiche mit IKT sehen sich Unternehmen einer immer größer werdenden Menge und Vielfalt an Daten gegenüber. In diesem Zusammenhang bezeichnet Big Data die Speicherung und Verarbeitung dieser großen heterogenen Datenmengen zur betriebswirtschaftlichen Entscheidungsunterstützung. Eine große Rolle spielen dabei die hohe Geschwindigkeit und der hohe Automatisierungsgrad der Analysen. Der Branchenverband BITKOM (2012) definiert vier Merkmale von Big Data:

- **Datenmenge:** Datenmengen von einigen Terabytes bis hin zu Petabytes.
- **Datenvielfalt:** Zunehmende Vielfalt von Datenquellen und Datenformaten führt zu unstrukturierten, semistrukturierten

und strukturierten Daten. Unternehmensinterne Daten werden zunehmend um externe Daten ergänzt.

- **Geschwindigkeit:** Immer schnellere Generierung, Auswertung und Übertragung großer Datenmengen, teilweise sogar in Echtzeit.
- **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. Unternehmen versprechen sich durch Big Data insbesondere folgende Vorteile:

- Bessere Information über Informations- und Konsumverhalten von Kunden,
- Bessere Aussteuerung von Vertriebs- und Marketingskampagnen,
- 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.

Virtualisierung ist ein bereits lang bekanntes Konzept zur Verbesserung der Ressourcenauslastung, welches in den Anfängen betrieblicher Datenverarbeitung bereits angewendet wurde. Die Ursprünge der Virtualisierung liegen in dem Betriebssystem VM/360 von IBM aus den 1960er Jahren (Creasy 1981, S. 483). Das Ziel von VM/360 war die Aufteilung der verfügbaren Ressourcen eines Servers zwischen mehreren Benutzern. Virtualisierung bedeutet die *Trennung von realen und virtuellen Ressourcen*. Solch eine Technik nennt man Virtual Machine Monitor oder auch Hypervisor. Bei jeder Virtualisierung wird eine virtuelle Maschine angelegt und auf ihr ein Gastbetriebssystem installiert. Jeder virtuellen Maschine wird ein Anteil der physischen Ressourcen zugewiesen, der je nach Bedarf angepasst werden kann.

Virtualisierung

Oftmals wird Virtualisierung mit einer Server-Virtualisierung gleichgesetzt. Es existieren jedoch Virtualisierungslösungen auf unterschiedlichen Ebenen der IT-Infrastruktur:

- **Servervirtualisierung:** Ist die häufigste Form der Virtualisierung. Die (emulierte) Hardware wird in einer isolierten Umgebung bereitgestellt. Bei der Hardware-Emulation wird in den meisten Fällen versucht, die komplette Hardware eines Rechnersystems funktionell nachzubilden. Diese Umgebung nennt man virtuelle Maschine. Ziel der Servervirtualisierung ist eine höhere, durchschnittliche Auslastung eines einzelnen physischen Systems durch auf ihm laufende virtuelle Maschinen, wodurch Kosten verringert werden.
- **Betriebssystemvirtualisierung:** Bei der Betriebssystemvirtualisierung werden mehrere unabhängige Instanzen des Betriebssys-

- tems in virtuellen Maschinen ausgeführt. Ziel der Betriebssystemvirtualisierung ist die Isolation von Arbeitslasten einzelner Benutzer auf den Servern mit einfachsten Mitteln. Die Vorteile sind ein geringerer Ressourcenbedarf und eine hohe Leistung.
- **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 einzelne Benutzer über einen zentralen Server ohne einen lokal vorhandenen PC. Der Desktop wird zentral auf einem Server gehostet. Die Abkopplung des Benutzer-Desktops vom Endgerät reduziert den Wartungsaufwand und eröffnet damit ein hohes Einsparpotenzial.
  - **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. Verbreitete Beispiele sind das Virtual Private Networks (VPN) oder das Virtual Local Area Network (VLAN).
  - **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 Benutzerrechnern stabiler lauffähig sind.

Bei der Nutzung von Virtualisierung ist zu berücksichtigen, dass zum einen die Virtualisierungssysteme einen gewissen Teil der Verarbeitungskapazität für die Koordination und Verteilung der Ressourcen benötigen. Jedoch stellt der geringe Speicherbedarf bei der Virtualisierung – im Vergleich zu physischen Maschinen – einen wichtigen Vorteil dar.

Der Stromverbrauch während der Nutzung von IKT-Systemen und der Ressourceneinsatz für deren Produktion sind Aspekte welche mit dem Begriff „Green IT“ zusammengefasst werden. Die Berücksichtigung ökologischer Kriterien ist seit der Gründung der Energy-Star-Initiative im Jahre 1992 präsent. Von der amerikanischen Umweltbehörde EPA (Environment Protection Agency) ins Leben gerufen, wurde die Verordnung 2003 ebenfalls in Europa durch die EU umgesetzt. Während Energy Star sich allein auf den Strombedarf konzentrierte, entstand parallel dazu im Jahr 2002 die RoHS-Initiative (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances), welche als Ziel die Reduzierung von Schadstoffen in IKT-Systemen hat.

Mit Green IT werden Maßnahmen zusammengefasst, die zum einen die Nutzung von IKT-Systemen und zum anderen den Betrieb von

IKT-Systemen adressieren (Eberspächer 2008, S. 48). Nutzungsbezogene Maßnahmen haben indirekte Effekte auf ökologische Kriterien, wie etwa CO<sub>2</sub>-Emissionen, während betriebsbezogene Maßnahmen direkte Effekte aufweisen.

Zu den nutzungsbezogenen Maßnahmen gehören:

- **Effiziente Nutzung von IKT im Büro:** Durch eine bewusste Anschaffung und Nutzung von IKT-Systemen im Büro schätzt der (BITKOM 2008) Energieeinsparpotenziale auf bis zu 75 %.
- **Nutzung von IKT zur ökologischen Gestaltung von Prozessabläufen:** Durch den Einsatz von IKT reduzieren sich Ressourceneinsätze für tägliche Abläufe. Auch Geschäftsprozesse können durch einen bewussteren Einsatz von IKT nachhaltiger gestaltet werden.

Betriebsbezogene Maßnahmen beziehen sich beispielsweise auf die folgenden Kenngrößen des Verarbeitungsbetriebs:

- **Device Power Consumption:** Die Leistungsaufnahme von Komponenten steht im direkten Zusammenhang mit ökologischen Kriterien.
- **Cooling Systems:** Der Wärmeverlust von IKT-Systemen hat den Einsatz von Kühlsystemen zur Folge, welche ebenfalls signifikanten Energieverbrauch aufweisen.
- **Inefficient Operation/Effective Power Management:** IKT-Systeme sind auf Spitzenlast ausgelegt und halten daher Reserven vor, die häufig nicht genutzt werden. Eine automatische Anpassung der Leistungsaufnahme bei Nichtbenutzung kann dieses Problem lösen.
- **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.

Die Aufgabe des Informationsmanagements im Kontext von Green IT ist daher, die entsprechenden Kriterien und Maßnahmen hinsichtlich ihrer betriebswirtschaftlichen Konsequenzen zu beurteilen und in der Planung des Verarbeitungsbetriebs zu verankern. Beispiele für Handlungsoptionen adressieren daher die strategische wie auch operative Ebene des Informationsmanagements (Eberspächer 2008, S. 12):

- Verankerung von *Energieeffizienz* als Ziel der IT-Strategie,
- Dialog mit dem Verantwortlichen seitens der Geschäftsprozesse und gemeinsame Maßnahmenentwicklung und -bewertung aufbauen,
- Energieeffizienz der IT durch Virtualisierung, Green (Out-) Sourcing und intelligente Kühlösungen steigern,
- Innovative IT-Lösungen zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs in den Geschäftsprozessen identifizieren und umsetzen.

Green IT fügt somit neben technischen und betriebswirtschaftlichen Entscheidungsdimensionen eine gesellschaftliche Dimension der Planung und Umsetzung von IKT-Systemen hinzu. Die Umsetzung von Maßnahmen im Kontext Green IT haben aber oftmals auch Auswirkungen auf die Ebene der Informationssysteme und der Informationswirtschaft, so dass eine integrierte Betrachtung durch das Informationsmanagement notwendig ist.

## 4

### 4.1.3 Management der Speicherung

Das *Management der Speicherung* dient dem betriebswirtschaftlich sinnvollen Ablegen und Wiederauffinden von Eingabedaten, Zwischenergebnissen und Endresultaten sowie der entsprechenden Programme zur Datenmanipulation und beschäftigt sich mit dem Problem des adäquaten Einsatzes der Speichertechnik, dem logistischen Problem der örtlichen (und zeitlichen) Steuerung der Datenbereitstellung sowie der Datensicherheit.

Die *Speicherkapazität* der elektronischen Datenträger wird in Mega-, Giga-, Tera- bzw. Petabytes ausgewiesen. Betrachtet man die fortschreitende Zunahme des Speichervermögens von Speichermedien, lässt sich ein ähnlich dynamisches Wachstum der zu speichernden Datenmengen erkennen. Hinsichtlich der *Beschaffenheit* der gespeicherten Daten werden sich in Zukunft kaum entscheidende Veränderungen vollziehen. Sinkenden Kosten für die Beschaffung von Speicherkapazität stehen steigende Kosten bei der Datenhaltung und -bereitstellung gegenüber. Hier muss das Informationsmanagement daher gestaltend eingreifen.

Ähnlich zur Gestaltung des Verarbeitungsbetriebs lässt sich auch bei der Speicherung zwischen *zentraler* und *verteilter Datenhaltung* unterscheiden. Den Vorteilen einer zentralen Datenhaltung stehen oftmals der betriebliche Alltag sowie geschäftsprozessbedingte dezentrale Datenbestände gegenüber. In diesen Fällen muss die örtlich verteilte Speicherung durch *verteilte Datenbanksysteme* 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 Strategie der Zerlegung und Ausführung gleichzeitig eintreffender Anfragen auf mehreren Rechnern bewerkstelligt werden kann, als auch wie die Handhabung konkurrierender Zugriffe erfolgen soll.

#### 4.1.3.1 Speichertechnik

Die Hauptaufgabe von *Speichertechnik* ist die Bereitstellung und Archivierung von Daten. Speichertechniken unterscheiden sich in der Verwendungsform, der Aufzeichnungsform, im Basismaterial des Speichermediums, in der Gestalt des Datenträgers, der Repräsentations-

form 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 (Faria und Wellington 2005).

Mangelnde Verfügbarkeit oder gar der Verlust unternehmenskritischer Daten haben Auswirkungen auf die Produktivität oder führen zur Verletzung von zugesicherten Prozessdurchlaufzeiten. Regulatorische Konsequenzen können auch bei Verlust oder unrechtmäßiger Veränderung von z. B. steuerrelevanten Daten vor Ablauf der gesetzlichen Aufbewahrungsfrist 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 *Back-ups* eingesetzt, die eine Sicherungskopie der Daten und damit eine Momentaufnahme darstellen. Back-ups werden regelmäßig durchgeführt und in mehreren Versionen vorgehalten. Somit kann eine verlorene oder kompromittierte Datenbasis in den zuletzt gültigen Zustand zurückversetzt werden (Faria und Wellington 2005).

Da aber auch das Wiederherstellen von Daten eine temporäre Nichtverfügbarkeit verursacht, werden im Allgemeinen zusätzlich Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit eingesetzt. So ermöglichen RAID-Systeme (*Redundant Array of Independent Disks*; oft auch als *Redundant Array of Inexpensive Disks* bezeichnet) die simultane Verwendung mehrerer Speichermedien, so dass eine hohe Verfügbarkeit beim Ausfall einer oder sogar mehrere Einheiten der verwendeten Speichermedien ermöglicht wird (Patterson et al. 1988).

Daten, die nicht mehr in ständigem Zugriff stehen, werden von hochverfügbarem Speicher in Archive ausgelagert. Aufgrund gesetzlicher Auflagen, müssen entsprechende Systeme Daten *revisionssicher* vorhalten. Revisionssicherheit bedeutet 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. Aus Gründen der Ausfallsicherheit, des Katastrophenschutzes und gesetzlicher Vorschriften werden Archivdaten im Allgemeinen auf zwei voneinander räumlich getrennten Systemen vorgehalten.

Zusätzlich ergeben sich Anforderungen an Speichersysteme hinsichtlich deren Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit. Zudem besteht die Anforderung der Integration von Speichersystemen in heterogene Systemlandschaften zur Unterstützung unterschiedlicher Datei- und Betriebssysteme. Hierzu reichen dedizierte Festplattensysteme an einzelnen Servern häufig nicht mehr aus. Für diese Anforderungen etablieren sich *Network Attached Storage* (NAS) sowie *Storage Area Networks* (SAN).

#### RAID-Systeme

##### 4.1.3.2 Speichernetze

Für die flexible Bereitstellung von Speicher haben sich in Unternehmen *Speichernetze* etabliert. Zwei Typen von Speichernetzen werden

### Prozessinstanzen-Elemente des Information Lifecycle Management

unterschieden: *Network Attached Storage* (NAS) und *Storage Area Network* (SAN). Beide Arten von Speichernetzen bieten den Vorteil, dass unabhängig vom Betriebssystem auf beliebige Daten zugegriffen werden kann. Die zu Grunde liegenden Konzepte sowie Vor- und Nachteile der beiden Speichernetze werden in □ Tab. 4.2 zusammengefasst.

#### 4.1.3.3 Information Lifecycle Management

Mit „Information Lifecycle Management (ILM)“ wird ein Speicherkonzept bezeichnet, bei dem Daten in Abhängigkeit ihrer Lebenszyklusphase differenziert gespeichert werden. Gegenstand des ILM sind Informationsobjekte, d. h. Dateien, Dateiverzeichnisse oder auch E-Mail-Nachrichten. Für alle Informationsobjekte wird abhängig von den Anforderungen der Geschäftsprozesse und der vorhandenen Speicherlösungen ein optimaler Speicherort identifiziert. Der optimale Speicherort wird zeit- oder ereignisgesteuert neu bestimmt (Born 2004). Prozessinstanzen des ILM sind:

- **Allokation:** Unter Allokation versteht man die initiale Erstellung eines Informationsobjektes.
- **Back-up:** Beim Back-up wird ein Informationsobjekt in regelmäßigen Abständen auf ein anderes Medium kopiert, ohne die vorherige Kopie oder das Original zu löschen.
- **Replikation:** Unter Replikation versteht man eine kontinuierliche Spiegelung von Informationsobjekten. Wird ein Informationsobjekt verändert, so wird diese Änderung schnellstmöglich auf das andere Informationsobjekt übertragen.
- **Verdrängung:** 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.
- **Archivierung:** 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.
- **Verlagerung:** 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.
- **Löschen bzw. Zerstören:** Am Ende des Informationslebenszyklus steht der Prozess Löschen bzw. Zerstören. In diesem Prozessschritt liegt der besondere Fokus auf eine nicht wiederherstellbare Vernichtung der Daten, beispielsweise aufgrund gesetzlicher Regelungen.

■ **Tab. 4.2** Gegenüberstellung von NAS und SAN (Quelle: In Anlehnung an Hansen und Neumann 2005, S. 132 ff.)

	NAS	SAN
<b>Grundkonzept</b>	Klassisches Dateiserverkonzept im lokalen Netzwerk	Trennung von Server- und Speicherfunktionen; spezielle Switches verarbeiten Block-I/O-Protokolle im Auftrag anderer Systeme (z.B. Server)
<b>Vorteile</b>	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 Resourcenmanagement Erleichterte Ausfallsicherung und Katastrophenvorsorge
<b>Nachteile</b>	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 Vergleichsweise teuer Standardisierung noch nicht abgeschlossen

#### 4.1.4 Zusammenfassung

Der technische Fortschritt ermöglicht immer größere Verarbeitungs- und Speicherkapazitäten. Gleichzeitig werden aber auch immer größere Datenmengen verarbeitet und gespeichert. Zudem steigt der Aufwand, zunehmende Datenbestände effektiv in Geschäftsprozessen zu nutzen bzw. regulatorische Auflagen zu erfüllen.

Die zentrale Aufgabe des Informationsmanagement ist es daher, betriebswirtschaftlich sinnvolle Kombinationen von Möglichkeiten des Verarbeitungs- und Speicherbetriebs zu identifizieren und umzusetzen. Die nutzungsbedingten Anforderungen stellen dabei den Ausgangspunkt entsprechender Planungen dar.

Gleichzeitig sind neue Entwicklungen im Bereich des Verarbeitungs- und Speicherbetriebs mit Blick auf deren potenzielle Implikationen für die Geschäftsprozesse zu untersuchen. So können beispielsweise die Umsetzung von Virtualisierung oder Green IT Prozessinnovationen hervorrufen.

### 4.1.5 Aufgaben

1. Welche Trends bestimmen die Verarbeitung und Speicherung von Daten? Erläutern Sie diese Trends an selbstgewählten Beispielen.
2. Worin bestehen die Ziele eines Managements der Verarbeitung und Speicherung?
3. Welchen Einfluss haben ökologische Kriterien auf den Verarbeitungsbetrieb und wie lässt sich dieser mit betriebswirtschaftlichen Zielstellungen verbinden?
4. Was sind die bestimmenden Herausforderungen bei der Bereitstellung von Speicherkapazität?
5. Welches Ziel wird mit Speicherkonzepten wie beispielsweise dem Information Lifecycle Management verfolgt?

## 4.2 Management der Kommunikation

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Den Gegenstand und Aufgabenbereich des Managements der Kommunikation.
- Sie verstehen das Prinzip der Client-Server-Architektur.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- ISO/OSI-Modell,
- TCP/IP-Modell.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Wie Sie die Kommunikationsstruktur im Unternehmen gestalten können.
- Wie Kommunikation im Unternehmen technisch funktioniert.
- Welche Standards Ihre Informationssysteme unterstützen müssen, um eine serviceorientierten Architektur im Unternehmen und über die Unternehmensgrenzen hinaus zu implementieren.

### 4.2.1 Einleitung

Neben dem Management der Verarbeitung und Speicherung von Daten stellt sich im Kontext von verteilten Informationssystemen in Unternehmen die Frage nach der Gestaltung und dem Betrieb einer Kommunikationsinfrastruktur. Bevor auf die Kernaufgaben des Kommunikationsmanagements eingegangen wird, sind grundlegende Begrifflichkeiten zu klären und Kommunikationsgrundlagen zu erläutern

Kommunikation

*Kommunikation* bezeichnet den Austausch von Informationen zwischen Menschen, zwischen Menschen und Maschinen oder zwischen Maschinen zum Zwecke der Verständigung. Die Kommunikation findet über einen *Kommunikationskanal* zwischen mindestens einem *Sender* und mindestens einem *Empfänger* statt. Bezüglich 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 selben Zeit am selben Ort befinden. Der Einsatz von *Kommunikationstechnik* wird notwendig, wenn die Beteiligten an unterschiedlichen Orten oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander kommunizieren wollen.

#### 4.2.2 Kommunikationsnormen

Für eine effektive Kommunikation sind Regeln notwendig, beispielsweise über den Ablauf der Kommunikation oder die Kommunikationsinfrastruktur. Diese Regeln werden von verschiedenen Instituten normiert, wie z. B. dem *Deutschen Institut für Normung* (DIN) und der *International Standardization Organisation* (ISO).

Der Grundstein der Standardisierungsbemühungen wurde mit dem *ISO/OSI-Referenzmodell* der ISO Ende der 70er Jahre gelegt. Ziel des ISO/OSI-Modells war die Reduktion komplexer Kommunikationsvorgänge zwischen heterogenen Endgeräten durch die Zerlegung in weniger komplexe Teilaufgaben, die unterschiedlichen Schichten des Modells zugeordnet sind. Der Vorteil des ISO/OSI-Standards liegt in der Möglichkeit, Netze aus Komponenten unterschiedlicher Hersteller zusammenzusetzen zu können, solange die Komponenten den Normierungsspezifikationen genügen.

Die durch das ISO/OSI-Modell spezifizierte Architektur unterteilt die Netzwerkkommunikation in sieben Schichten (Anwendungs-, Darstellungs-, Kommunikationssteuerungs-, Transport-, Vermittlungs-, Sicherungs- und Bitübertragungsschicht). Diese Schichten haben jeweils unterschiedliche Aufgaben, die von verschiedenen Geräten und Netzwerkprotokollen wahrgenommen werden. Hierbei kommuniziert eine Schicht mit der jeweils darüber und darunter liegenden Schicht. Sie kommunizieren über Schnittstellen, die bestimmen, welche Netzwerkdienste der darüber liegenden Schicht angeboten werden und wie auf diese zugegriffen wird. Jede Schicht baut auf dem Standard der darunter liegenden Schicht auf.

Bei der Übertragung von Daten zwischen Computersystemen werden die Daten in Pakete zerlegt. Der sendende Computer fügt dem zu übertragenden Paket von Schicht zu Schicht zusätzliche Daten hinzu. Der empfangende Computer verarbeitet die empfangenen Pakete in umgekehrter Reihenfolge. Jede Schicht des empfangenden Computers verarbeitet die Daten der gegenüber liegenden Schicht. Diese Schichten sind daher logisch miteinander verknüpft. Eine Ausnahme hiervon ist die Bitübertragungsschicht, die über das Netzwerk direkt mit der gegenüberliegenden Schicht kommuniziert.

Für das Verständnis ist insb. die Betrachtung der Anwendungs-, der Transport- und der Vermittlungsschicht notwendig. Die Aufgaben dieser Schichten werden im Folgenden beschrieben:

ISO/OSI-Referenzmodell

Aufgaben der ISO/OSI-Schichten

Die *Anwendungsschicht* ist die oberste Schicht des ISO/OSI-Modells. Sie ermöglicht Anwendungen den Zugang zu Netzwerkdiensten und enthält Dienste, die Anwendungen direkt unterstützen, wie z. B. Dateitransfer oder Email. Die wichtigsten Vertreter dieser Schicht sind unter anderem die Protokolle wie *HTTP*, *FTP* und *SMTP*.

Bei einer verbindungsorientierten Übertragung von Paketen ist es notwendig sicherzustellen, dass keine Duplikate existieren, die Pakete fehler- und verlustfrei übertragen und in der richtigen Reihenfolge verarbeitet werden. Dies ist die Aufgabe der *Transportschicht*. Beim Empfang einer Nachricht wird in der Regel eine Empfangsbestätigung an den Sender der Pakete zurückgesendet. Ein Beispiel für ein Protokoll dieser Schicht ist das Transmission Control Protocol (TCP). 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 dabei in den drei Phasen Verbindungsauftakt, Datentransfer und Verbindungsabbau.

Die *Vermittlungsschicht* wird auch als Netzwerkschicht bezeichnet. Diese ist unter anderem verantwortlich für die Übersetzung von logischen Adressen und Namen in physische Adressen. Zudem wird hier der Weg der Übermittlung vom Quell- zum Zielgerät, das Routing, festgelegt. Das Protokoll *Internet Protocol (IP)* übernimmt diese Aufgabe in der Mehrzahl der heutigen Netze.

#### TCP/IP-Protokollfamilie

Das Internet hat in den letzten Jahren durch die weite Verfügbarkeit von Rechnernetzwerken und die kontinuierlich verbesserte Netzübertragungstechnik – mit hieraus resultierenden schnelleren Übertragungsraten – zu einer breiten Akzeptanz gefunden. Für die Kommunikation ist das *TCP/IP-Protokoll* von besonderer Bedeutung. Bei genauerer Betrachtung von TCP/IP handelt es sich nicht um ein einziges Protokoll, sondern vielmehr um eine Sammlung von Protokollen. Die einzelnen Protokolle der TCP/IP-Protokollfamilie lassen sich Schichten des ISO/OSI-Modells zuordnen. ISO/OSI fungiert dem TCP/IP-Modell eher als Referenzmodell und ist zur heutigen Zeit nur noch als theoretische Grundlage für Schichtenmodelle in der Netzwerktheorie von Bedeutung (Tanenbaum 2003). TCP entspricht dabei der Transportschicht des ISO/OSI-Modells und IP entsprechend der Vermittlungsschicht.

Den verbindungsorientierten Protokollen wie TCP 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.

Das IP 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 Mes-*

*sage Protocol* (ICMP). Dieses Hilfsprotokoll dient der Steuerung des IP-Verkehrs, der Rückmeldung von Fehlern und kann zur Identifikation des Netzwerkstatus und somit zur Fehlerkontrolle eingesetzt werden.

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 bzgl. 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. Ein Hauptgrund für die beschränkte Adressraum-Kapazität von IPv4 liegt in der starren Adressstruktur, die durch die hierarchische Aufteilung des Adressraums in A, B, und C-Adressen erreicht wurde. Zudem sind mit der Verbreitung des Internet auch Sicherheitsprobleme verbunden, die auf höheren Ebenen nur sehr aufwändig und zugleich unwirtschaftlich zu lösen sind. Neue Anwendungsformen erfordern außerdem Quality of Service-Steuerungsmöglichkeiten. Diesen Problemen soll durch eine Erweiterung des IP-Protokolls begegnet werden.

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) und ermöglicht damit echte Punkt-zu-Punkt-Kommunikation, da der erweiterte Adressraum das eindeutige Adressieren jedes Gerätes ermöglicht. Dies ist vor allem bei der Entwicklung bestimmter Protokolle wichtig, die mit der Adressübersetzung von privaten zu öffentlichen Adressen (Network Address Translation, NAT) Schwierigkeiten haben. Gegenüber IPv4 wurden in der neuen Version des Protokolls neue Technologien wie eine automatische Konfiguration, deutlich bessere Sicherheitskonzepte, ausgeklügelte Lastverteilung und eine bessere Unterstützung von Ad-hoc-Netzwerken eingearbeitet.

IPv4

IPv6

#### 4.2.3 Kommunikationsnetzwerke

Das *Internet* hat sich zur *allumfassenden Kommunikationsplattform* entwickelt. Kommunikation und Interaktion innerhalb und zwischen Organisationen und Privatnutzern werden immer häufiger mit Unterstützung des Internets abgewickelt. Die Protokolle und Standards des Internets 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.

Aufgaben des Kommunikationsmanagements

- **Netzgestaltung:** Hierunter fällt die Auswahl von Hardware- und Software-Komponenten sowie die Verkabelungs- und Installa-

tionsplanung. 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.

## Netzwerktopologie

### Definition

Die **Netzwerktopologie** 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 (Tanenbaum und Wetherall 2012).

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.

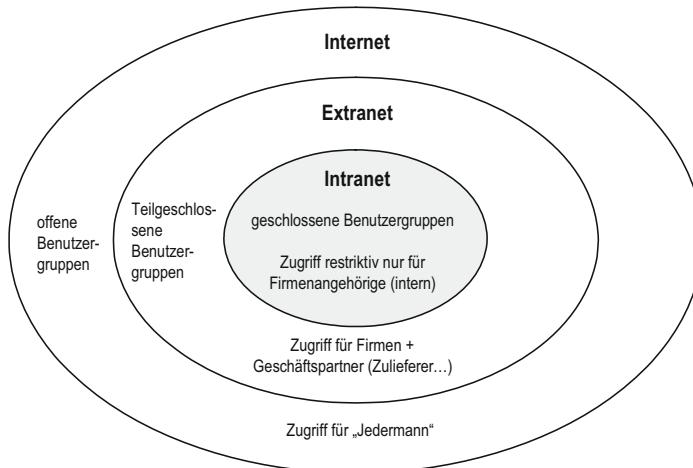
**Mehrpunktnetzwerke** Durch einen Übertragungsweg werden mehr als zwei Datenstationen durch ein gemeinsames Medium miteinander verbunden. Jeder Knoten kann prinzipiell auf jede Meldung zugreifen, die über das gemeinsame Medium ausgetauscht wird.

## Gestaltungskriterien von Rechner-Netzwerken

Neben der technischen Seite bringen der Aufbau und der Betrieb eines Netzwerks eine Vielzahl an erforderlichen Entscheidungen des *strategischen und operativen Managements* mit sich. So müssen Entscheidungen getroffen werden über die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit des Netzwerks, über die Vergabe von IP-Adressen und das zugrunde liegende Netzadressen-Schema, über die Verwendung von Subnetz-Adressen und über das allgemeine Systemmanagement. Diese Grundentscheidungen definieren den Aufbau eines Netzwerks und zeigen zugleich, welche laufenden Aufgaben mit dem Betrieb und der Wartung eines Netzwerks verbunden sind. Nachfolgend sollen einige *Managementfragen* diskutiert werden, die mit dem Einsatz von Netzwerken einhergehen.

## Netzwerke unterschiedlicher Reichweite

Werden Informationssysteme in Rechnernetzen miteinander verbunden, kann nach ihrer Reichweite zwischen Wide Area Networks (WAN) und Local Area Networks (LAN) unterschieden werden. LANs beschränken sich in der Regel auf ein Betriebsgelände und befinden



■ Abb. 4.2 Intranet, Extranet und Internet (Quelle: In Anlehnung an Rensmann 1998, S. 10)

sich unter privater Hoheit. WANs werden für größere Distanzen und die Überbrückung öffentlichen Geländes benutzt.

*Intranets* und *Extranets* (siehe ■ Abb. 4.2) spielen eine große Rolle im Unternehmensalltag. 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, der verhindert, dass unberechtigte Dritte die Inhalte der Kommunikation einsehen können, abgewickelt werden. Oder das Extranet kann einen Informationsraum schaffen, in dem Kooperationspartner Informationen austauschen und kommunizieren können. Wichtig ist, dass sich die Partner auf die Korrektheit und Unverfälschtheit der Daten verlassen können.

Netzwerke unterschiedlicher Zugänglichkeit

Auch auf *Anwendeseite* 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 dem Zugriff auf Informationen im Internet oder im Intranet. Für beide Fälle kann ein Browser eingesetzt werden. Der Browser wird zu einer Informationsschaltstelle des Anwenders. 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.

Einhergehend mit dem Wachstum des *World Wide Web (WWW)* wuchs auch die Bedeutung der *Browser*. Alle verfügbaren Browser unterstützen die *Hypertext Markup Language (HTML)* und können in ihrer Funktionalität durch „*Plugins*“ erweitert werden (z. B. PDF Anzeige).

## Webanwendungen

**4**

*Webanwendungen* sollen für eine plattformunabhängige Basis im Unternehmen sorgen und werden typischerweise in drei Schichten (3-Tier) realisiert: die Präsentationsschicht (Webbrowser), die Applikationslogik (Applikationsserver) und Datenbankschicht (Datenbanken, Legacy- und ERP-Systeme). Durch die Verwendung des Webbrowsers 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 Back-up- sowie Sicherheitsmechanismen wird durch die Plattform bereitgestellt bzw. erleichtert.

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. Zur Kommunikation wird das standardisierte *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) 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 und entsprechende Sicherungsmechanismen, wie z. B. eine Firewall, eingebaut werden.

#### 4.2.4 Trends der Kommunikationstechnik

Die Standards für die Benutzung von Kommunikationsprotokollen (vgl. ► Abschn. 4.2.2) und Netzwerktopologien (vgl. ► Abschn. 3.2.3) sind zum heutigen Stand weitestgehend vorgegeben. Managemententscheidungen reduzieren sich in diesem Bereich im Wesentlichen darauf zu entscheiden welche Bandbreiten innerhalb und außerhalb des Unternehmens zur Verfügung stehen sollen.

Das strategische IKT-Management befasst sich u. a. mit der Frage, welche Trends in der Technikentwicklung zu erwarten sind. Beziüglich der Kommunikationstechnik werden im Folgenden die Bereiche Kapazitäts- und Leistungssteigerung sowie die Konvergenz von Netzen und Endgeräten beleuchtet.

## Ausbau der Netzwerkkapazität

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. Der

Bandbreitenbedarf zeigt sich im Ausbau von Techniken mit hoher Übertragungsrate. Um den steigenden Anforderungen der Übertragungsleistung begegnen zu können, ist der Einsatz von neuen Technologien wie der drahtlosen Vernetzung bzw. Übertragungssystemen mit höheren Kapazitäten erforderlich. Der bisherige Verlauf der Bandbreitenentwicklung lässt auf ein weiteres exponentielles Wachstum schließen.

Weiterhin ist ein Trend zur *Konvergenz* von unterschiedlichsten Rechnersystemen und zur Vereinheitlichung der eingesetzten Technologien beobachtbar. Das IP-Protokoll wird als ein Universalprotokoll betrachtet, auf das in Zukunft jegliche Art von Kommunikation aufsetzen wird. Die Konvergenz der Telekommunikation, Informations-technologie und Unternehmenssoftware wirkt als Treiber für eine Integration von Kommunikationsmedien mit Unternehmensprozessen und wird als *Unified Communications (UC)* bezeichnet. UC-Systeme integrieren Kommunikationsmedien wie E-Mail oder *Voice-over-IP (VoIP)* Telefonie und Endgeräte mit Präsenzinformationen mit Unternehmenssoftware wie ERP- oder CRM-Systemen. Für die Realisierung des UC-Konzepts werden sechs verschiedene Bausteine benötigt: *Voice-over-IP*, *Fixed-Mobile-Convergence*, *Medienintegration*, *Präsenzsignalisierung*, *Collaboration Tools* und *Kontexteinbettung* (Reichwald et al. 2003).

#### 4.2.5 Client-Server-Architekturen

Einen etablierten Standard für die Kommunikationsarchitektur in der heutigen IT-Welt stellen die *Client-Server-Architekturen* (CSA) dar. Sie entstehen durch eine Bündelung spezieller Formen der drei Basisfunktionalitäten (Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation). Im Basisfunktionalitätsbereich der *Speicherung* werden verteilte Datenbankkonzepte als Basistechnik verwendet. Im Basisfunktionalitätsbereich der *Verarbeitung* wird Rechenkapazität an den Netzknoten der CSA benötigt. Weiterhin sind für CSA grafische Benutzeroberflächen als Präsentationstechniken charakteristisch. Im Basisfunktionalitätsbereich *Kommunikation* bestehen CSA aus der Basistechnik Datennetze sowie Koordinationsverfahren, insb. *Remote Procedure Calls (RPC)* und *Message Passing Systems (MPS)*. Obwohl verschiedene Formen der Basistechnik schon vorher bestanden, macht erst die sinnvolle Kombination das Potenzial des Technikbündels CSA aus.

Durch die zunehmende Verbreitung von IKT-Anlagen und deren Vernetzung hat sich diese hybride Form zwischen der zentralen sowie der verteilten und lokalen IKT entwickelt. CSA basieren auf dem Grundgedanken der verteilten Verarbeitung und sind dadurch gekennzeichnet, dass im Rechnernetz einige Rechner als Server, d.h. Lieferanten von Dienstleistungen, und andere Rechner als Clients, d.h. als Kunden, die diese Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Die Dienstleistung kann in der Datenhaltung, auf der Ebene der Anwendung oder auch nur in der Präsentation der Daten bestehen.

## 4 Vorteile des Einsatzes der Client-Server-Architektur

Die Kommunikation zwischen Server und Client erfolgt über standardisierte Schnittstellen. Als besondere Vorteile der Verarbeitung nach dem CSA-Prinzip werden die

- bessere Nutzungsmöglichkeit aller vorhandenen (Verarbeitungs-) Ressourcen,
- bessere Zuordnung arbeitsplatzbezogener Aufgaben,
- verbesserte Verarbeitungsbereitschaft (Verfügbarkeit der Verarbeitungskapazitäten) und
- größere Flexibilität im Hinblick auf die Erweiterbarkeit angeführt.

Es entstehen niedrigere Hardware-Kosten, die jedoch mit gestiegenen Kosten für den Netzbetrieb und die gesamte Systembetreuung einhergehen.

Als Beispiel für eine CSA lassen sich die typischen Web-Shops aufführen, die eine weite Verbreitung im Internet gefunden haben. Als serverseitige Infrastruktur bei diesen Lösungen sind meistens eine Datenbank wie MySQL zur Datenhaltung von Kundeninformationen und Artikelverwaltung in Kombination mit einer Scriptssprache wie PHP, Perl oder Python und einem Webserver wie Apache zu finden, die die Anwendungslogik implementieren und die Inhalte über das Internet an Browser verteilen. Die Browser wiederum übernehmen clientseitig die Darstellung der Inhalte.

### 4.2.6 Zusammenfassung

Im Zuge der Verbreitung des Internets orientiert sich die Kommunikation zwischen Informationssystemen in der heutigen Unternehmens-IKT an Standards, die in der Entwicklung des World Wide Webs entstanden sind. So stellt das TCP/IP-Modell mit den gleichnamigen Protokollen einen wesentlichen Grundbaustein für eine zuverlässige und gezielte Übertragung von Daten zwischen IT-Systemen dar. Diese Standards, wie z. B. das Protokoll IPv4, unterliegen jedoch stetigen Verbesserungen und passen sich den Anforderungen nach mehr Kontrolle und Sicherheit in der Informationsübermittlung an.

Zentraler Bestandteil des Kommunikationsmanagements in einem Unternehmen ist die Gestaltung, Verwaltung und Betrieb eines Kommunikationsnetzes. Hier sind viele Freiheiten bzgl. der Auswahl der Netzwerktopologie (Punkt-zu-Punkt- oder Mehrpunktnetzwerk), des Netzausmaßes (LAN, WAN), der logischen und physischen Abtrennung (Intranet, Extranet, Internet) und der damit verbundenen erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen vorhanden. Die aktuellen Trends in der Kommunikationstechnik, wie Ausbau der Netzwerkkapazität und Konvergenz von Diensten, Endgeräten und Netzen mit der einhergehenden Unterstützung der Mobilität, bieten eine breite Basis für Entscheidungen im Rahmen eines strategischen und operativen Kommunikationsmanagements.

### 4.2.7 Aufgaben

1. Welche angesprochenen Protokolle gehören zur TCP/IP-Protokollfamilie und welche Aufgaben übernehmen diese in der Informationsübertragung?
2. Nennen Sie die Aufgaben des Kommunikationsmanagements und erläutern Sie diese kurz.
3. Erläutern Sie das Konzept einer Client-Server-Architektur und listen Sie die Vorteile, die sich aus dem Einsatz dieser Architektur ergeben, auf.

### Literatur

#### Literatur zu Abschn. 4.1

- Bitkom (2008): "Eingebettete Systeme" - die Hidden Champions der Industrie. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Berlin, 2008.
- Bitkom (2012): Big Data im Praxiseinsatz: Szenarien, Beispiele, Effekte. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Born, S.E., S.; Hintermann, R.; Kastenmüller, S.; Schaupp, D.; Stahl, H.-W. (2004). Leitfaden zum Thema „Information Lifecycle Management“. BITKOM.
- Creasy, R. J. (1981): The Origin of the VM/370 Time-Sharing System. In: IBM Journal of Research and Development, Vol. 25 (1981) Nr. 5.
- Eberspächer, J. (2008): Green ICT: Sparsam rechnen und kommunizieren? München: Münchener Kreis.
- Faria, A. J. & Wellington, W. J. (2005): Validating business gaming: Business game conformity with PIMS findings. In: Simulation Gaming, Vol. 36 (2005) Nr. 259.
- Hansen, H.R. & Neumann, G. (2005): Wirtschaftsinformatik 2. (9. Auflage), UTB, Stuttgart 2005.
- Helber, C. (1981): Entscheidungen bei der Gestaltung optimaler EDV-Systeme. Münchener Kreis. München, 1981.
- Moore, G.E. (1965). *Cramming more components onto integrated circuits*.
- 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, 109–116.
- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (2005). *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. (11., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Berlin et al.: Springer.

#### Literatur zu Abschn. 4.2

- Reichwald, R., Picot, A. & Wigand, R. (2003): Die grenzenlose Unternehmung. Gabler. Wiesbaden, 2003.
- Rensmann, J. (1998). *Unternehmensnetz nach Maß*. Office Management (3), 8–10.
- Tanenbaum, A.S. (2003). *Computernetzwerke*. (4. überarbeitete Auflage). München et al.: Pearson Studium.
- Tanenbaum, A. & Wetherall, D. (2012): Computer Networks. Pearson Education. Boston, 2012.

#### Weiterführende Literatur

- Dustdar, S.; Gall, H. (2003). *Software-Architekturen für Verteilte Systeme*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Ebert, C. (2005). *Systematisches Requirements Management*. (1. Auflage): Dpunkt Verlag.

- FitzGerald, J.; Dennis, A. (2009). *Business Data Communications and Networking*. (10. Auflage). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Krcmar, H. (2010). *Informationsmanagement*. (5. Auflage). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. S. 307–329 (für [Abschn. 4.1](#)), 329–343 (für [Abschn. 4.2](#)).

# Ausgewählte Führungsaufgaben des Informationsmanagements

- 5.1 Management der Leistungserbringung – 115**
  - 5.1.1 Einleitung – 115
  - 5.1.2 Leistungstiefengestaltung durch Outsourcing – 116
  - 5.1.3 Referenzmodelle für die IT-Leistungserbringung – 119
  - 5.1.4 Gestaltung des IT-Projekt-Portfolios – 122
  - 5.1.5 Zusammenfassung – 126
  - 5.1.6 Aufgaben – 127
- 5.2 Management der IT-Governance – 127**
  - 5.2.1 Einleitung – 128
  - 5.2.2 Die IM-Strategie – 129
  - 5.2.3 Aufbauorganisation und organisatorische Einordnung des Informationsmanagements in Unternehmen – 130
  - 5.2.4 Die Rolle des CIOs – 135
  - 5.2.5 Zusammenfassung – 136
  - 5.2.6 Aufgaben – 137
- 5.3 Management des IT-Controllings – 138**
  - 5.3.1 Einleitung – 138
  - 5.3.2 Bewertung der IT – 139
  - 5.3.3 IT und Unternehmenserfolg – 141
  - 5.3.4 Bewertungstechnik: Total Cost of Ownership – 144
  - 5.3.5 Bewertungstechnik: Kapitalwertmethode – 145
  - 5.3.6 Zusammenfassung – 147
  - 5.3.7 Aufgaben – 147
- 5.4 Management der Informationssicherheit – 148**
  - 5.4.1 Einleitung – 148
  - 5.4.2 Begriffsklärung – 149
  - 5.4.3 Ebenen des Managements der Informationssicherheit – 150
  - 5.4.4 Risikomanagement der Informationssicherheit – 152

5.4.5 Managementsysteme für Informationssicherheit – 156

5.4.6 Zusammenfassung – 158

5.4.7 Aufgaben – 159

**Literatur – 160**

## 5.1 Management der Leistungserbringung

---

**Sie lernen in dieser Lehreinheit:**

- Die Aufgaben des Managements der Leistungserbringung von IT-Services.
- Die Grundlagen des Outsourcings.

**Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:**

- Referenzmodelle zur Leistungserbringung, insb. das Information Technology Infrastructure Library (ITIL)-Rahmenwerk und das The Open Group Architecture Framework (TOGAF)-Rahmenwerk,
- Den Portfolioansatz und das Risiken-Nutzen-Portfolio.

**Sie können folgende Fragestellungen beantworten:**

- Wie das ITIL-Rahmenwerk aufgebaut ist und in die betriebliche Praxis umgesetzt werden kann.
- Welche Rolle Outsourcing bei der Leistungstiefengestaltung eines Unternehmens spielt.
- Was unter IS-Portfolio-Management verstanden wird und welche Schritte Sie zur Erstellung eines IS-Portfolios durchlaufen müssen.
- Wie Sie IS bezogen auf ihre strategische Bedeutung und ihr Risiko für das Unternehmen einordnen können.

### 5.1.1 Einleitung

---

Durch eine zunehmende Verbreitung von Informationstechnologien in Unternehmen steigen auch die Anforderungen an das Management der IT-Leistungserbringung. Seit einigen Jahren wird eine Standardisierung und Automatisierung oder zumindest eine weitgehende Professionalisierung der IT-Leistungserbringung gefordert. Referenzmodelle bieten Hilfestellung für die Analyse, Gestaltung und Optimierung von Prozessen in der IT-Leistungserbringung und erfreuen sich einer wachsenden Popularität in der Praxis.

Für eine effiziente und effektive Erbringung von IT-Leistungen sind aber nicht nur die zu Grunde 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 lässt eine sehr große Zahl von Unternehmen zumindest Teile der IT-Leistungen durch externe Partner erbringen. Die Wahl der Koordinations- und Kontrollstrukturen der IT-Leistungserbringung hat einen hohen Stellenwert. Schließlich stellt sich bei der IT-Leistungserbringung auch die Frage, wie die zu erbringenden IT-Leistungen definiert und

5

in einer für Anbieter und Nachfrager verständlichen Form beschrieben werden können. Eine klare Beschreibung der zu erbringenden IT-Leistungen ist zudem Voraussetzung für eine wirksame Kontrolle des externen Partners.

Die Aufgaben des Managements der Leistungserbringung lassen sich also wie folgt zusammenfassen:

- die Entscheidung darüber, welche Prozesse eine effiziente und effektive Erbringung von IT-Leistungen unterstützen,
- die Gestaltung der internen Aufbauorganisation der IT-Abteilung,
- die Leistungstiefengestaltung der IT-Leistungserbringung, insb. welche Aufgaben des IM unternehmensintern geleistet und welche an einen externen Partner ausgelagert werden,
- die Entscheidung über die Ausgestaltung des IT-Sourcings,
- die Gestaltung des IT-Projekt Portfolios und die damit verbundene Priorisierung von IT-Projekten,
- die Strukturierung und Beschreibung des durch die IT-Abteilung oder einen externen Partner bereitgestellten Leistungsangebots in verständlicher Form,
- die Messung, Überwachung und Steuerung der Qualität von IT-Leistungen.

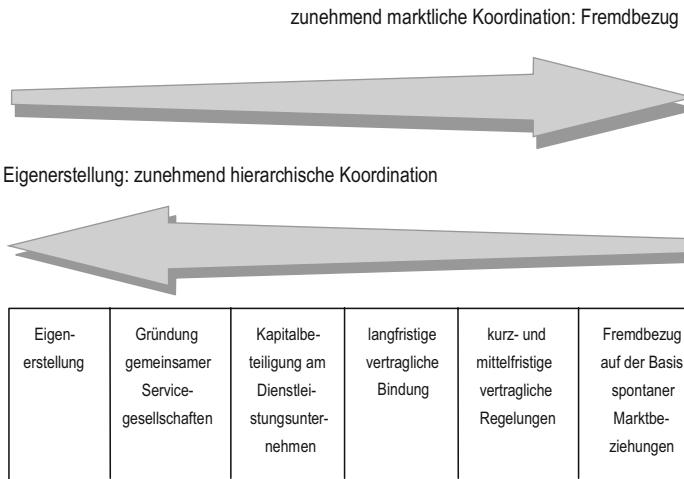
### 5.1.2 Leistungstiefengestaltung durch Outsourcing

---

Spätestens seit Ende der 1980er Jahre hat das Thema Outsourcing mit der Ankündigung des Unternehmens Eastman Kodak, seine gesamten IT-Funktionen an IBM, DEC und Businessland auszulagern, einen deutlichen Aufschwung erlebt. Nie zuvor hatte ein derart großes und bekanntes Unternehmen, bei dem IT zudem als strategische Ressource galt, seine Informationssysteme an einen externen Anbieter vergeben. Kodaks Outsourcing-Vertrag im Umfang von einer Milliarde US Dollar gilt als Wendepunkt in der Entwicklung des IT-Outsourcing („Kodak-Effekt“).

*Outsourcing* ist eine Zusammensetzung der Wörter „Outside“, „Resource“ und „Using“. Es bedeutet, dass einzelne Verantwortungsbereiche der IT, wie beispielsweise Infrastruktur, Applikationen, Prozesse, Personal, oder aber auch die gesamte IT-Funktion, auf Basis einer vertraglichen Vereinbarung, für einen definierten Zeitraum an ein anderes Unternehmen abgegeben werden. Es umfasst sowohl die Auslagerung (externes Outsourcing), d. h. die Übertragung von Aufgaben an ein rechtlich eigenständiges Unternehmen sowie die Ausgliederung (internes Outsourcing) an ein rechtlich verbundenes anderes Unternehmen (Shared Services).

Auch wenn Outsourcing ein bereits seit längerem etabliertes Thema ist, hat sich der Fokus der Fragestellungen über die Zeit verschoben. Zu Beginn des Outsourcingphänomens lag der Fokus auf der



■ Abb. 5.1 Institutionelles Kontinuum beim Outsourcing (Quelle: Picot und Maier 1992, S. 16)

Entscheidung zwischen Eigen- oder Fremderstellung der IT-Leistungen und dem Gegenstand der Auslagerung (Infrastruktur, Applikationen, Prozesse). Nach der Outsourcing-Entscheidung von Kodak näherte man sich dem Thema IT-Leistungstiefe in differenzierter Weise. Untersucht wurde zunächst die Motivation für oder gegen Outsourcing. Als zentrale Motive für die Outsourcing-Entscheidung gelten nach wie vor ökonomische Vorteile, insb. Kosteneinsparungen und Variabilisierung, und geschäftsorientierte Vorteile, wie die Erhöhung der Servicequalität und Flexibilität des Geschäfts. Auch strategische Ziele wie die Steigerung der Innovationskraft sowie Zugang zu technischem Know-how spielen eine wichtige Rolle.

■ Abbildung 5.1 zeigt das institutionelle Kontinuum bei der Leistungstiefengestaltung, von der Eigenfertigung bis hin zum Fremdbezug auf Basis von ad hoc Marktbeziehungen. Es können auch verschiedene Formen der zwischenbetrieblichen Steuerung unterschieden werden, die sich im Kontinuum zwischen dem Markt als externe Bezugsquelle und dem eigenen Unter-

nehmen, also innerhalb der Hierarchie der Unternehmen, bewegen. Es ist zu berücksichtigen, dass jede Koordinationsform – ob hierarchisch oder marktlich – bei der Leistungserstellung bestimmte Kosten mit sich bringt.

Das *Offshoring* oder Offshore Outsourcing ist eine Sonderform des Outsourcings, bei dem die Verlagerung der Dienstleistung in ein Land mit einem niedrigeren Lohnniveau erfolgt. Offshoring umfasst auch die Gründung eigener Tochterunternehmen oder Joint Ventures. Je nach Entfernung des Offshoring-Anbieters zum Kundenland spricht man von *onsite*, *onshore*, *nearshore* oder *farshore*.

Neben diesen institutionellen Unterscheidungen des Outsourcings kann eine weitere Dimension identifiziert werden, die die verschiedenen Gegenstände des Outsourcings differenziert. Entsprechend der

Offshoring

Business Process Outsourcing

## Application Service Providing

Ebenen des Managements der IKT, der IS und der Informationswirtschaft können die Outsourcing-Ebenen Infrastruktur, Applikationen und (Geschäfts-)Prozesse unterscheiden werden. Letzteres hat unter dem Begriff *Business Process Outsourcing (BPO)* Einzug in die Unternehmenspraxis erhalten. BPO unterscheidet sich von den anderen Outsourcingvarianten maßgeblich dadurch, dass nicht ein Teil der Aufbauorganisation (z. B. eine Abteilung) sondern ein Teil der Ablauforganisation ausgelagert wird. Gegenstand des BPO sind vornehmlich Unterstützungsprozesse im Finanz- und Rechnungswesen, dem Personalwesen oder dem Einkauf. Da diese Prozesse in der Regel nicht wettbewerbsdifferenzierend sind, kann sich das Unternehmen mit deren Auslagerung auf seine Kernkompetenzen und -prozesse konzentrieren.

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. Bei ASP handelt es sich um zentral bereitgestellte und vertraglich festgelegte Leistungen, die für eine Gruppe von Kunden erbracht und auf Mietbasis über das Internet oder andere Netze zur Verfügung gestellt werden. ASP umfasst das Implementieren, Betreiben, Verwalten und Vermieten einer Anwendung. Eine Weiterentwicklung von ASP, ist SaaS, Software as a Service, welches zusammen mit Platform as a Service (PaaS) und Infrastructure as a Service (IaaS) die drei Kernebenen des Cloud Computing darstellen (vgl. Lehreinheit 13).

## Service-Level-Agreements

Um die Erwartungen der Nachfrager mit dem Ressourcenverbrauch der Leistungserstellung abzustimmen, werden *Service-Level-Agreements (SLA)* zwischen dem Dienstleistungsanbieter (unabhängig davon, ob intern oder extern) und dem Kunden abgeschlossen. Unter SLAs werden kennzahlenbasierte Vereinbarungen eines Dienstleistungsanbieters mit seinen Kunden bzgl. der zu gewährleistenden Servicequalität verstanden. Dabei wird der Grad der Leistungsqualität (Service-Level (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 Leistungs niveaus beschrieben. In der Regel beschreiben SLAs auch die Sanktionen bei Mindererfüllung.

Die primäre Aufgabe von SLAs ist die Standardisierung und Messung der Dienstleistungsqualität, um eine Aussage über den Grad der erreichten Servicequalität treffen zu können. Messgrößen sind beispielsweise Verfügbarkeitsquoten, Antwortzeiten, Anzahl der Ausfälle pro Zeiteinheit oder die Menge an Personalaufwand zur Erbringung von Entwicklungs-, Test- und/oder Wartungsleistungen. Neben den Messgrößen, Messmethoden und Erhebungszeiträumen werden auch die Randbedingungen, wie beispielsweise Mitwirkungs- und Beistelleistungen des Dienstleistungsnehmers, Ausnahmeregelungen oder Veränderungen der Umgebungsbedingungen (z. B. Änderungen am Mengengerüst), in den SLAs geregelt. Dies soll umfangreicher Dis-

kussionen oder dem Infrage stellen des bisherigen Vertragstextes entgegenwirken.

Während anfänglich die Gestaltung des Vertrages zwischen den Outsourcingpartnern im Fokus stand, entwickelte sich erst in jüngerer Zeit 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. Neue Konzepte zum Relationship Management, d. h. der Pflege einer guten Outsourcingbeziehung, werden seitdem als Kern für ein erfolgreiches Outsourcingvorhaben angesehen.

### 5.1.3 Referenzmodelle für die IT-Leistungserbringung

Eine Herausforderung für das IM ist die geeignete Organisation der eigentlichen IT-Leistungserbringung. Neben der Frage, wer die Leistung erbringen soll, ist zu untersuchen, welche Leistungsprozesse notwendig sind und wie diese gestaltet werden müssen, um die Ziele des IM zu unterstützen. Zur Analyse und Verbesserung der bestehenden Situation können Referenzmodelle verwendet werden. IT-Referenzmodelle bieten eine systematische und transparente Zusammenstellung von IT-Managementprozessen und können damit als Basis für eine Reorganisation dienen. Die *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) stellt aktuell den De-facto-Standard für serviceorientiertes IT-Management dar.

ITIL ist ein *best practice*-Framework für die Definition und den Betrieb von IT-Prozessen. Träger dieser öffentlich zugänglichen Bibliothek ist das OGC (Office of Government Commerce), eine britische Regierungsbehörde. Eine erste Fassung dieses Rahmenwerks wurde bereits Ende der 1980er Jahre entwickelt und bestand damals aus ca. 40 Büchern, die jeweils einen IT-Prozess beschreiben. Die darin beschriebenen Vorgehensweisen sind auf einem solch abstrakten Level gehalten, dass sie branchen- und technologieübergreifend angewandt werden können. Die ursprüngliche Version wurde nach einer Überarbeitung als ITIL V2 auf acht Bücher konsolidiert. ITIL V2 hat sich international durchgesetzt und wird noch in zahlreichen Unternehmen eingesetzt. Seit 2007 liegt ITIL in der aktuellen Version ITIL V3 vor, das im Kern fünf Bücher umfasst, die den gesamten Servicelebenszyklus abdecken. ITIL V3 wurde zuletzt im Juli 2011 aktualisiert.

ITIL selbst umfasst keine Zertifizierung von IT Service Management Prozessen, kann von Unternehmen aber als Leitfaden genutzt werden, um sich nach der internationalen Norm ISO 20000 (*Information Technology – Service Management*) zertifizieren zu lassen, welche Mindestanforderungen an das IT Service Management interner und externer IT-Dienstleister definiert.

Information Technology Infrastructure Library (ITIL)

## ITIL-V3-Servicelebenszyklus

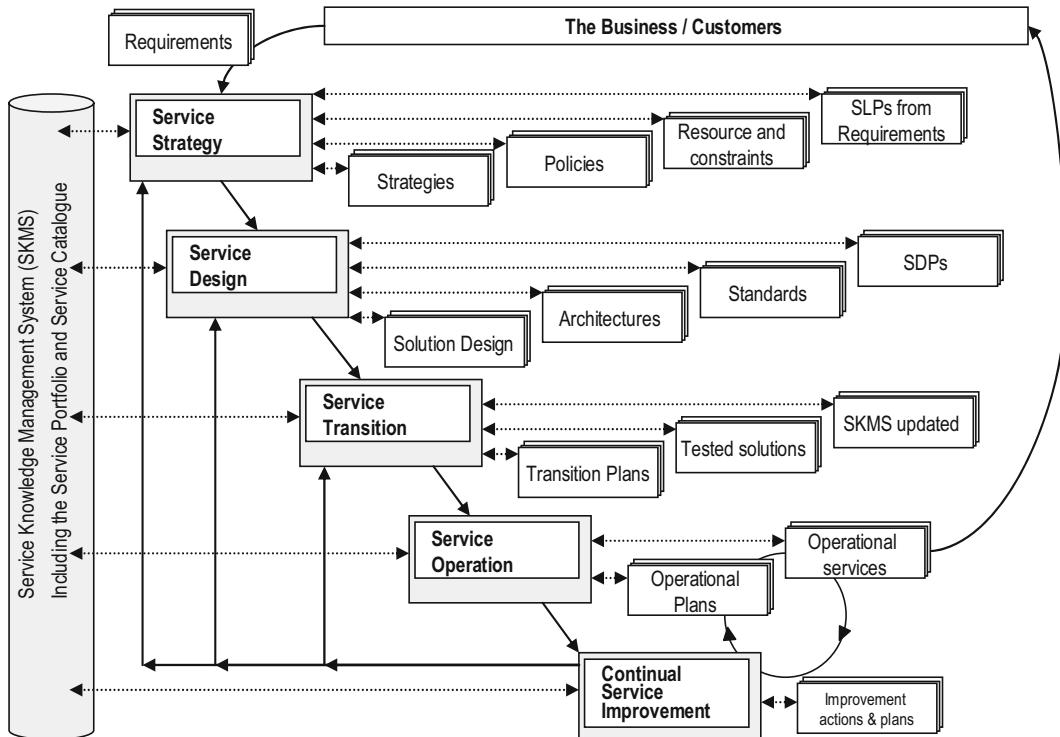
Während ITIL V2 vor allem nach Prozessen, wie beispielsweise der Behandlung von unvorhergesehenen Vorfällen, dem *Incident Management*, strukturiert ist, orientiert sich ITIL V3 an einem Lebenszyklusmodell (siehe □ Abb. 5.2). Im Vergleich zur Vorgängerversion bietet ITIL V3 ein stringenteres Konzept, eine stärkere Ausrichtung von IT-Prozessen an den Geschäftsprozessen, sowie eine umfassendere Beschreibung der einzelnen Prozesse und ihrer Schnittstellen. Den Kern von ITIL V3 bildet die Analyse und Identifikation von Geschäftsanforderungen (*Service Strategy*). Hieran knüpfen die Phasen Service Entwurf (*Service Design*), Evaluierung, Test und Inbetriebnahme von Services (*Service Transition*), sowie die eigentliche Erbringung von Services (*Service Operations*) an. Erweitert werden die Phasen vom Konzept der kontinuierlichen Verbesserung (*Continual Service Improvement*). zeigt die Phasen im Lebenszyklus von Services sowie deren Verknüpfungen und Teilergebnisse. Diese fünf Phasen entsprechen den fünf Büchern von ITIL V3.

Das Buch *Service Strategy* enthält Leitlinien für das Design, die Entwicklung und die Implementierung eines Service Managements. Dies umfasst unter anderem die Identifikation von Märkten, Kunden und Services sowie die Implementierung einer Service Strategie über den gesamten Servicelebenszyklus. Die wesentlichen Prozesse in der Phase Service Strategy umfassen: *Financial Management*, *Service Portfolio Management* und *Demand Management*.

Das Buch *Service Design* 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 Service wird als *Service Design Package* (SDP) in die Phase Service Transition übergeben. Die wesentlichen Prozesse 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*.

Das Buch *Service Transition* befasst sich mit der Überführung der definierten Dienste in die operative Nutzung. Dies umfasst die Zusammenstellung, die Implementierung, das Testen und die Inbetriebnahme von Services, entsprechend den Geschäftsanforderungen. Das Ausfall- oder Unterbrechungsrisiko im operativen Betrieb soll dadurch verringert werden. Die wesentlichen Prozesse der Service Transition Phase sind: *Transition Planning and Support*, *Release and Deployment Management*, *Service Validation and Testing*, *Evaluation*, *Change Management*, *Service Asset and Configuration Management* sowie *Knowledge Management*.

Das Buch *Service Operation* bietet Hilfestellung für die effiziente und effektive Erbringung von Services, entsprechend der definierten Anforderungen an den Service. Die wesentlichen Prozesse der Phase Service Operation sind: *Event Management*, *Incident and Problem Management*, *Request Fulfillment* und *Access Management*. Die wesentlichen Funktionen stellen *Service Desk*, *Technical Management*, *IT-Operations Management* und *Application Management* dar.

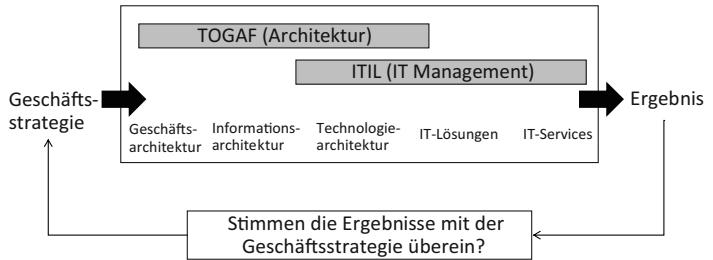


■ Abb. 5.2 Servicelebenszyklus nach ITIL V3 (Quelle: Cartlidge und Lillycrop 2007, S. 11)

Das Buch *Continual Service Improvement* unterstützt die kontinuierliche Evaluierung und Verbesserung der Servicequalität des Servicelebenszyklus sowie der zu Grunde liegenden Prozesse. Die wesentlichen Prozesse dieser Phase umfassen den *Improvement Prozess*, das *Service Reporting* und *Measurement*.

ITIL hat sich auf Grund der praxiserprobten, konkreten und dennoch übertragbaren Prozesse als De-Facto-Standard etabliert. Die ständige Weiterentwicklung in einem Public-Domain-Framework stellt den zeitnahen Bezug zu Veränderungen in Managementkonzepten sicher. Die Praxisrelevanz zeigt sich auch in verschiedenen Adaptionen des ITIL-Modells für unternehmenseigene Modelle bei Microsoft, Hewlett-Packard und anderen. Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender Vorteil ist, dass ITIL die Basis eines gemeinsamen Begriffsverständnisses bilden kann. Damit besteht in Verhandlungen und Gesprächen Klarheit über Begriffe und Prozesse, falls man sich im Vorfeld auf ITIL als gemeinsame Basis geeinigt hat.

Ein weiteres Referenzmodell stellt das *The Open Group Architecture Framework*-Framework (TOGAF) dar, welches in der aktuellen Version 9 einen umfassenden Ansatz für den Entwurf, die Planung, die Implementierung und die Wartung von Unternehmensarchitekturen darstellt.



■ Abb. 5.3 Anwendungsbereiche von ITIL und TOGAF (Quelle: In Anlehnung an Sante und Ermers (2009, S. 9))

TOGAF unterscheidet die Unternehmensarchitektur typischerweise in vier Domänen. Die *Geschäftsarchitektur* umfasst die Strategie, die Aufbauorganisation und die Geschäftsprozesse des Unternehmens. Innerhalb der *Anwendungsarchitektur* werden die Anwendungen verwaltet, die für die Ausführung der Geschäftsprozesse erforderlich sind. Dabei werden auch die Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Anwendungen berücksichtigt und die Anwendungen anhand ihrer fachlichen Funktionalität und der durch sie verarbeiteten Informationen kategorisiert. In der *Informations- und Datenarchitektur* werden die, den Geschäftsprozessen zugrunde liegenden Daten mit ihren Beziehungen identifiziert und beschrieben (Datenmodell). Die Informationsarchitektur repräsentiert Informationen, Informationsgruppen (Rollen mit gleichem Informationsbedarf) und deren Informationsbedürfnisse. Die *Technologiearchitektur* beschreibt die Architekturelemente für den Aufbau und den Betrieb der IT-Infrastruktur und definiert somit die Basis, auf der Anwendungen beschafft, integriert und betrieben werden können. Diese vier Basisarchitekturen können, um weitere Architekturen, wie beispielsweise die Sicherheitsarchitektur (Sicherheitssysteme und Prozesse) oder die Betriebsarchitektur (Betrieb und Verwaltung der Software, Hardware und Kommunikationsinfrastruktur) ergänzt werden.

Die Rahmenwerke TOGAF und ITIL unterscheiden sich vor allem in ihrer Perspektive. Während TOGAF seinen Fokus auf die Unternehmensarchitektur legt, konzentriert sich ITIL auf das Service Management. Beide Rahmenwerke ergänzen sich und beziehen sich in ihren aktuellsten Fassungen aufeinander. So verweist ITIL beispielsweise auf Architekturkonzepte, welche u. a. in TOGAF beschrieben sind.

■ Abbildung 5.3 gibt einen Überblick über den jeweiligen Anwendungsbereich der Rahmenwerke.

#### 5.1.4 Gestaltung des IT-Projekt-Portfolios

In großen Unternehmen werden IT-Projekte häufig parallel und 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 IT-Projektportfolio-Management unterstützt diesen Prozess der Entscheidungsfindung.

Diese Betrachtung des *IT-Projekt-Portfolios* ist ein verbreiteter Ansatz zur Gesamtbetrachtung der IT-Projekte im Unternehmen. Die Portfolio-Methode stammt ursprünglich aus dem Wertpapiergeschäft und leitet sich aus der Idee ab, bei gegebenem Risiko Wertpapieranlagen gewinnmaximierend zu kombinieren. Stellt man das Risiko dem Ertrag gegenüber, kann 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.

Dieser Ansatz wurde auf das IM mit der Absicht übertragen, ein leicht verständliches Verfahren für die Auswahl von Anwendungen zur Verfügung zu stellen. Dem Risiko eines Projektes wird sein Nutzen gegenübergestellt, indem verschiedene Risiko- und Nutzenkriterien gewichtet und anschließend bewertet werden. Als Risiko wird in diesem Zusammenhang 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.

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. Insgesamt lässt sich durch Portfolio-Methoden die Anwendungsplanung zielgerichteter gestalten und mit der Gesamt-Unternehmensplanung effizienter abstimmen. Der Erfolg des Projekt-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 derartige Planungsmethoden auch der Dokumentation, um zukünftig Fehlentscheidungen zu vermeiden.

Die Erstellung und Umsetzung eines *IT-Projekt-Portfolios* erfolgt meist in vier Schritten. Es lassen sich die Schritte Definition der *Analysebasis*, *Analyse und Bewertung*, *Zielbestimmung* und *Handlungsbestimmung* unterscheiden.

Schritte zur Erstellung eines  
IT-Projekt-Portfolios

**5**

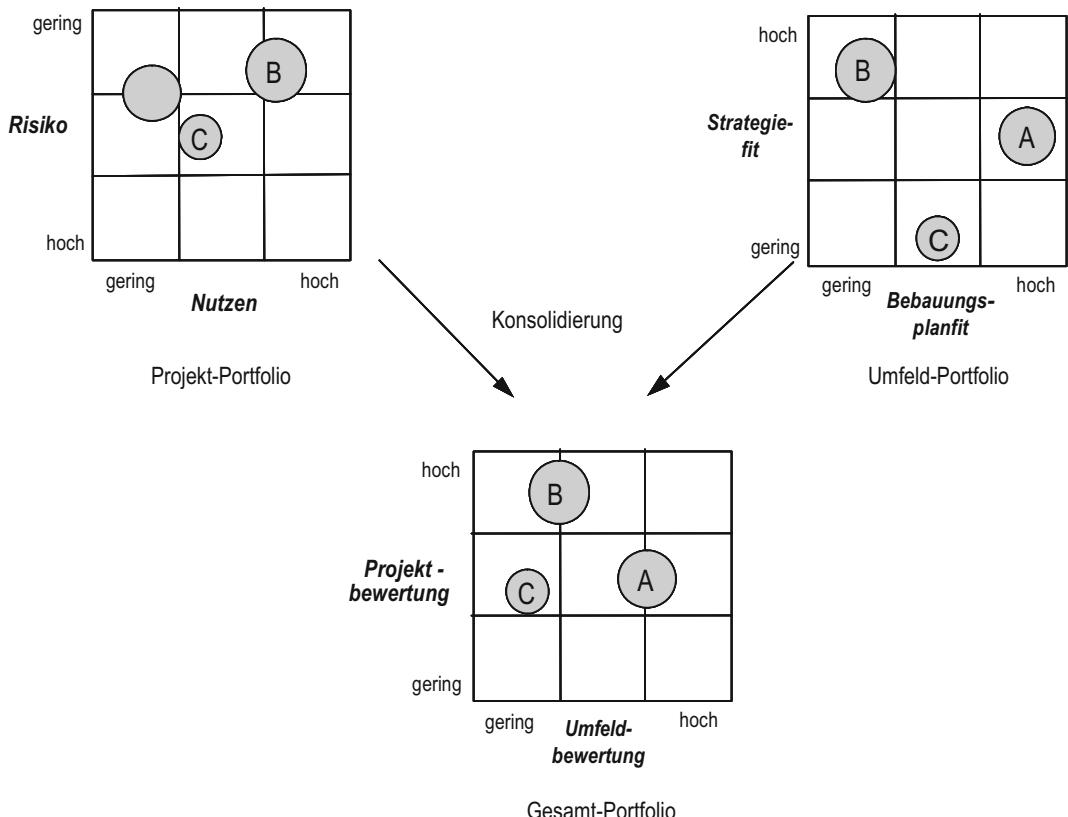
■ Tab. 5.1 Kriterien der Anwendungs-Portfolio-Bewertung (Quelle: Krcmar und Buresch 1994, S. 22)			
Risiko	Nutzen	Strategiefit	Bebauungsplanfit
Projektdauer	Wirtschaftlichkeit	Kundenorientierung	Prozessorganisation
Projektgröße	Nutzungsdauer	Konkurrenzorientierung	Prozessverantwortung
Ressourcenverfügbarkeit	nicht quantifizierbarer Nutzen	Prozessorientierung	Prozessziele
Problemdimension	Mitarbeiterorientierung	Effizienz der Abwicklung	IS-Architektur-Daten
Abhängigkeit	Potenzialentwicklung		IS-Architektur-Funktionen

Zunächst bildet die **Definition der Analysebasis** die Grundlage der weiteren Betrachtung. Hier wird bestimmt, ob für alle Projekte eines Unternehmens oder nur für einen Teil entsprechende Untersuchungen angestellt werden sollen. Fällt die Entscheidung nur auf einen Teil der Projekte, so ist darauf zu achten, dass die einzelnen Projekte im Sinne einer internen Homogenität vergleichbar sind, jedoch eindeutig voneinander abgrenzbar (extern heterogen) sein müssen. Neben bereits existierenden Projekten können auch geplante Projekte mit aufgenommen werden, um zu prüfen, ob deren Realisierung sinnvoll ist.

Die Phase der **Analyse und Bewertung** umfasst neben der Erstellung eines Kriterienkatalogs, der für die Positionierung der einzelnen Projekte im Portfolio herangezogen wird, auch die Bewertung selbst. Die Ermittlung der Kriterien kann durch eine Expertenrunde mit Hilfe einer Kreativtechnik, wie beispielsweise dem Brainstorming, erfolgen. Die unstrukturiert gesammelten Kriterien können zu Kategorien bzw. zu übergeordneten Dimensionen zusammengefasst werden. Mögliche Kriterien werden in ■ Tab. 5.1 für verschiedene Dimensionen aufgelistet. 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 kleine Projekte weniger Kriterien als ausreichend angesehen werden. Die einzelnen Kriterien sind dann für jedes Projekt zu bewerten.

Nach der Identifizierung wichtiger Kriterien muss überlegt werden, wie diese zueinander stehen und gewichtet werden müssen. 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. Eine ausführliche Beschreibung verringert Interpretationsspielräume bei der Positionierung. Die Anordnung der einzelnen Projekte erfolgt auf Basis der Summe der gewichteten Bewertungen innerhalb einer Dimension. Je nach Anzahl der Dimensionen bzw. ihrem Zusammenhang können die Projekte in einem oder zwei Portfolios

## 5.1 • Management der Leistungserbringung



■ Abb. 5.4 Dimensionen des IT-Projekt Portfolios

visualisiert werden, die abschließend zu einem einzigen Portfolio zusammengefasst werden können. Die Anzahl der Portfolios kann auch schon bei der Auswahl der Dimensionen berücksichtigt werden. Die in ■ Tab. 5.1 dargestellten Kriterien eignen sich besonders zur Darstellung in zwei Portfolios. Die Dimensionen *Nutzen* und *Risiko* bilden das *Projekt-Portfolio* und die Dimensionen *Strategiefit* und *Bebauungsplanfit* bilden das *Umfeld-Portfolio*. Durch *Normierung* der Zahlen in den Einzel-Portfolios kann dann die Übernahme der Ergebnisse in das *Gesamt-Portfolio* erfolgen (vgl. ■ Abb. 5.4). Im *Projekt-Portfolio* wird das *Risiko* durch Gefahren für das IT-Projekt charakterisiert und ist durch Kriterien wie Projektdauer, Projektgröße, Ressourcenverfügbarkeit, Problemdimension und Abhängigkeit gekennzeichnet. Der *Nutzen* wird abgeleitet aus prognostiziertem Ertrag und Aufwand über den Lebenszyklus der in dem Projekt betroffenen 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 Abwicklungseffizienz der Anwendung bewertet. Auf der x-Achse dieses Portfolios misst man den Annäherungsgrad an den Soll-Bebauungsplan des Unternehmens, der in Anlehnung an die IT-Architektur den künftigen Zustand der IT-Architektur beschreibt. Dieser *Bebauungsplanfit* wird mit Hilfe von Kriterien zur Prozessorganisation, zur Prozessverantwortung, zur Prozesszieldefinition, den Daten und Funktionen der IT-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 der **Zielbestimmung** als dritten Schritt der Entwicklungsbedarf und das Potenzial jedes Projekts geklärt. Dabei ist zunächst die grundlegende Überlegung anzustellen, ob neue Projekte aufgrund ihrer Positionierung realisiert werden bzw. bestehende Projekte ganz abgeschafft werden sollen. Für Projekte, die als erhaltenswürdig oder zu realisierend angesehen werden, bedarf es einer Zielvorstellung. Diese wird durch ein Portfolio für den Soll-Zustand der Projekte visualisiert. Die so erreichte *Abstimmung* des Ist-Zustandes der IT-Projekte mit dem Soll-Zustand erhöht die *Transparenz* für Entscheidungen zur Neuplanung bzw. Weiterführung von Projekten. Je nach Position innerhalb des Portfolios kann eine strategische Stoßrichtung abgelesen werden. 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 durchgeführt werden müssen. Dabei gilt es, insb. die Interdependenzen zwischen den Projekten bei der zukünftigen Entwicklung zu berücksichtigen. Auch Treiber, die innerhalb des Unternehmens die Realisierung beschleunigen oder verlangsamen können, sind zu identifizieren und in die Planung einzubinden.

### 5.1.5 Zusammenfassung

Zu den grundlegenden Aufgaben des Managements der Leistungserbringung zählen die Leistungstiefengestaltung der IT-Leistungserbringung, die Entscheidung über die Ausgestaltung des IT-Sourcings, die Gestaltung der internen Organisation der IT-Abteilung sowie die Gestaltung des IT-Projekt Portfolios.

Eine wichtige Entscheidung, die im Rahmen des Managements der Leistungserbringung getroffen wird, beschäftigt sich mit der Leistungstiefengestaltung, also der Frage, welche Dienste selbst erbracht und welche fremd bezogen werden. Verschiedene Outsourcingtypen sind gegeneinander abzuwägen und Service-Level-Agreements (SLAs) aus-

zuhandeln. In diesem Zusammenhang bieten sich auch die beiden Referenzmodelle ITIL (Information Technology Infrastructure Library) und TOGAF (The Open Group Architecture Framework) als Methoden zur Strukturierung und Beschreibung der IT-Leistungserbringung an. Während sich TOGAF vornehmlich auf die Unternehmensarchitektur konzentriert, betrachtet ITIL das Service Management. Beide Rahmenwerke unterstützen die Analyse und Ausgestaltung der notwendigen Leistungsprozesse des IM. Zudem bilden die Rahmenwerke auch die Basis eines gemeinsamen Begriffsverständnisses. Somit besteht in Verhandlungen Klarheit über Begriffe und Prozesse.

Mit dem IT-Portfolio-Management-Ansatz lassen sich IT-Projekte anhand ihres Nutzens und Risikos, sowie ihrer Übereinstimmung mit der Strategie und dem Bebauungsplan bewerten. Das IT-Portfolio-Management dient in erster Linie dazu, sich differenziert mit verschiedenen Projekten auseinanderzusetzen und fundierte Investitionsentscheidungen zu treffen.

### 5.1.6 Aufgaben

---

- Mit welchen Aufgaben beschäftigt sich das Management der Leistungserbringung und welche Methoden und Modelle können dieses unterstützen?
- Zu welchem Zweck wird das ITIL-Rahmenwerk verwendet und wie ist es grundlegend aufgebaut?\*
- Was beschreibt TOGAF und in welcher Verbindung steht es zu ITIL?
- Welche Vorteile erhoffen sich Organisationen durch das Outsourcing?\*
- Welche Outsourcing-Typen können Sie unterscheiden?\*
- Wie würden Sie die Servicequalität eines ausgelagerten SAP-Systems messen?
- Wie entwickelt und bewertet man ein IT-Projekt-Portfolio?\*

## 5.2 Management der IT-Governance

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Aufgaben der IT-Governance.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Das Enable-Align-Modell von Unternehmensstrategie und Informationssystemen.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Welchen Zusammenhang es zwischen der Unternehmensstrategie und der IT gibt.
- Welche Governanceaufgaben im Unternehmen zu verteilen sind.

- Welche technologischen Strategien Ihr Unternehmen verfolgen kann.
- Welche Grundformen der Eingliederung der IM in ein Unternehmen existieren.
- Welche Kernaufgaben der Chief Information Officer (CIO) hat.

### 5.2.1 Einleitung

---

IT-Governance besteht aus Führung, Organisationsstrukturen und Prozessen, die sicherstellen, dass die IT die Unternehmensziele unterstützt. Eng verbunden mit der IT-Governance ist das IT-Controlling, das die Effizienz und Effektivität bei der Erreichung der Unternehmensziele sicherstellen soll, sowie die Sachziele Qualität, Funktionalität und Termineinhaltung der Informationsverarbeitung fördert.

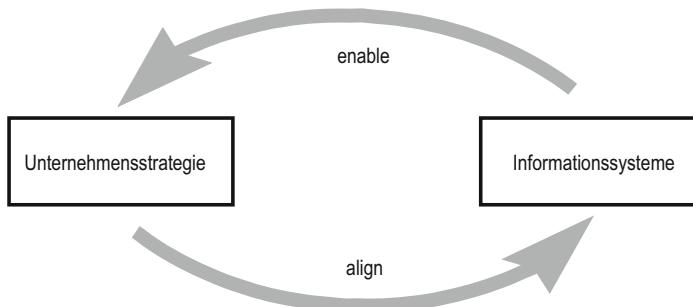
Da ein wesentlicher Teil der IT-Governance mit der Festlegung von Verantwortlichkeiten für Entscheidungsprozesse und Ergebnisse verbunden ist, wird IT-Governance wie folgt definiert (Weill und Woodham 2002):

#### Definition

IT-Governance bedeutet „specifying the decision rights and accountability framework to encourage desirable behaviour in the use of IT“ (Weill und Woodham 2002).

Die Aufgabe der IT-Governance wird als Gestaltungsaufgabe des IM angesehen. Die Gestaltung hängt vom Unternehmenstyp, der ökonomischen Situation, der Unternehmenskultur, den Führungs- und Steuerungsprinzipien und dem Reifegrad beim Einsatz der Informationstechnik ab. Somit kann die IT-Governance auch als Teilaufgabe der Unternehmensplanung gesehen werden. So sehen Szyperski und Winand (1980, S. 32) die Planung als „einen willensbildenden, informationsverarbeitenden und prinzipiell systematischen Entscheidungsprozess mit dem Ziel, zukünftige Entscheidungs- oder Handlungsspielräume problemorientiert einzugrenzen und zu strukturieren.“

Das Einführen einer IT-Governance im Unternehmen stellt eine große Herausforderung dar. Aus diesem Grund werden in der Praxis Referenzmodelle wie *CobiT* (vgl. Lehreinheit 12), *ValIT* und *SOA Governance* aufgegriffen, die unterschiedliche Aspekte der IT-Governance betrachten und *best practice* Umsetzungen bieten. Es ist zu beachten, dass die Struktur eines Unternehmens sowie Compliance-Anforderungen die jeweiligen Aspekte einer IT-Governance bestimmen.



■ Abb. 5.5 Zusammenhang Unternehmensstrategie und Informationssysteme

### 5.2.2 Die IM-Strategie

Bevor mit der Umsetzung einer IT-Governance begonnen werden kann, ist zunächst die IM-Strategie aus der Unternehmensstrategie abzuleiten. Die verschiedenen Rahmenbedingungen für die Festlegung der IM Strategie können in diesem Fall aus dem Unternehmen selbst (unternehmensextern) oder aus der Unternehmensumwelt (unternehmensextern) stammen. Eine derartige Ausrichtung der IT an die Unternehmensstrategie wird als *Alignment* bezeichnet.

Jedoch ist auch zu beachten, dass in einigen Bereichen eine Rückkopplung möglich ist, d.h. strategische Entscheidungen des IM beeinflussen Rahmenbedingungen. Beispielsweise können durch IKT ermöglichte Geschäftsmodelle die Ziele eines Unternehmens oder sogar die Geschäftsstrategie einer ganzen Branche beeinflussen und verändern. Das IM dient hierbei als sogenannter *Enabler*. Inwieweit eine solche Rückkopplung jedoch möglich ist, hängt davon ab, welcher strategische Wert dem IM im Unternehmen zugemessen wird.

■ Abbildung 5.5 zeigt den Zusammenhang zwischen der Unternehmensstrategie und Informationssystemen.

Basierend auf der abstrakteren IM-Strategie ist in einem nächsten Schritt die IKT-Strategie zu bestimmen. Sie dient als Leitlinie für die Konzepte, Investitionen, Projekte und operativen Pläne. Szyperski (1981, S. 188 f) unterscheidet vier solcher Grundhaltungen für IKT-Strategien:

- **Defensivstrategie:** Die Idee dieser Strategie ist der Versuch, sich ganz oder teilweise den IKT-Entwicklungen zu entziehen oder den IKT-Einfluss zurückzudrängen.
- **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 Teilaspekte ihrer strategischen Position. Die IKT-Entwicklung wird aufmerksam analysiert, es werden Studien und Pilotprojekte durchgeführt.
- **Aggressive Entwicklungsstrategie:** Die IKT-Entwicklung ist für die Sicherung der geschäftlichen Erfolgspotenziale von strategi-

Ausrichtung an der Unternehmensstrategie

Überblick IKT-Strategien

## Kontext von Strategieentscheidungen

scher Wichtigkeit. Merkmal dieser Strategie ist an der vordersten technologischen Front zu operieren und Entwicklungen voranzutreiben.

Bei der Bestimmung der Strategie auf dem Gebiet der IKT sind Technikattraktivität und Ressourcenstärke ebenso zu berücksichtigen wie die Möglichkeiten der Kooperation mit anderen Unternehmen. Technikattraktivität bezeichnet 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 die Nutzung der IKT einerseits und die Finanzstärke in Bezug auf Höhe und Kontinuität des IKT-Budgets andererseits.

Strategieentscheidungen können nicht isoliert getroffen werden. Es muss der Kontext berücksichtigt werden, in den das Gesamtunternehmen und das IM eingebettet sind. Diesen Kontext stellt einerseits das Unternehmen selbst (unternehmensintern), andererseits die Unternehmensumwelt (unternehmensextern). Aus diesem Kontext entstehen die Rahmenbedingungen, innerhalb derer strategische Entscheidungen getroffen werden können.

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.

### 5.2.3 Aufbauorganisation und organisatorische Einordnung des Informationsmanagements in Unternehmen

Die organisatorische Einordnung des IM in das Unternehmen kann auf verschiedene Arten realisiert werden. Dabei gibt es nicht die eine *richtige* Organisationsform. Vielmehr hat jede Form unterschiedliche

■ Tab. 5.2 Einflussgrößen des Zentralisierungsgrads (Quelle: Mertens et al. 1995, S. 47)

Einflussgröße	Wirkungsrichtung zur	Erläuterung
Strategische Ausrichtung: – Differenzierung – Kostenführerschaft	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Wenig innerbetriebliche Festlegungen, um Freiheitsgrade zu schaffen Eher starre Automation
Zielsetzung: – Flexibles Eingehen auf Kundenwünsche – Überwachung der Kundenzufriedenheit	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Zentrale IT-Systeme für die Geschäftsleitung und zugehörige Datenbanken werden benötigt
Unternehmensgröße: – groß – klein	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Überschaubare Verantwortungsbereiche
Internationalisierung	– Dezentralisierung	Berücksichtigung regionaler Besonderheiten in den IT-Systemen
Organisationsstruktur: – divisional – funktional	– Dezentralisierung – Zentralisierung	Zur Ergebnisverantwortung der Divisionen 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 Mitarbeiterqualifikation erforderlich in: – IT-Anwendungen  – Informationstechnik	– Dezentralisierung  – Zentralisierung	Mehr IT-Verantwortung an die Mitarbeiter in den FB delegieren, IT kann nicht Spezialisten für alle Anwendungsfelder halten IT-Spezialisten können im zentralen IT-Bereich besser fortgebildet und ausgelastet werden
Sicherheitsanforderungen: – niedrig – hoch	– Dezentralisierung – 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

Vor- und Nachteile, die gegeneinander abgewogen werden müssen. Der Entscheidung über die genaue Organisationsform geht die Grundsatzfrage voraus, wie stark das IM im Unternehmen zentralisiert oder dezentralisiert werden soll. ■ Tabelle 5.2 gibt eine Übersicht über Einflussgrößen auf den Zentralisierungsgrad.

5

Verfolgt ein Unternehmen beispielsweise eine Differenzierungsstrategie, sollte die IT-Organisation dezentral gestaltet werden. Durch wenige Festlegungen können die Freiräume geschaffen werden, die ein Unternehmen für die Differenzierung benötigt. Verfolgt das Unternehmen hingegen die Strategie der Kostenführerschaft, so kann eine zentrale Organisationsform helfen, beispielsweise durch Standardisierung und Automatisierung Kosten einzusparen.

### 5.2.3.1 Organisatorische Einordnung des IM in ein Unternehmen

Bei der Einordnung des IM in funktional orientierte Unternehmen können vier Grundformen unterschieden werden (siehe Abb. 5.6).

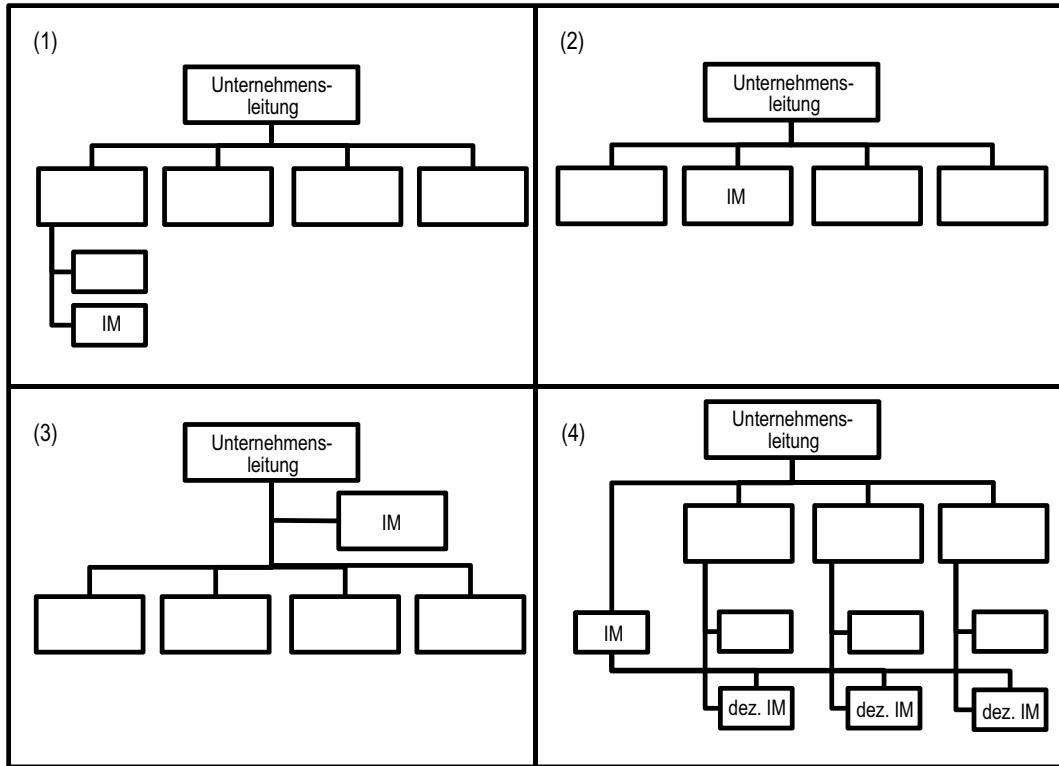
*IM als Linieninstanz in einem Hauptbereich (1):* Das IM untersteht einem Fachbereich. Dies kann sinnvoll sein, wenn der Schwerpunkt des IM beinahe ausschließlich in einem Fachbereich liegt. Sobald jedoch auch andere Fachbereiche betroffen sind, kann dies zu Konflikten führen. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise fraglich 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. Diese Grundform kommt in Betracht, wenn das IM eine sehr hohe Bedeutung hat. Die Aufnahme der Bedürfnisse anderer Fachbereiche und die Durchsetzung der IM-Aufgaben in den Fachbereichen kann jedoch unter Umständen schwerfällig sein.

*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 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 allerdings einen hohen Koordinationsaufwand mit sich.

Die organisatorische Einordnung des IM hat sich mit dessen steigender Bedeutung verändert. Historisch wurde IT überwiegend im Finanz- und Rechnungswesen eingesetzt, da hier stark formalisierte Aufgaben unterstützt werden konnten. Daher röhrt der Ursprung des IM als Linieninstanz unter dem Finanz- und Rechnungswesen. Mit steigender Durchdringung anderer Unternehmensbereiche wuchs das IM stark an. Häufig war dieses Wachstum unkontrolliert und führte zu einer Vielzahl unterschiedlicher und isolierter Anwendungssysteme. Die Notwendigkeit zur Integration und Koordination hatte die Reorganisation des IM als Stabsstelle oder eigene Hauptabteilung zur Folge. In jüngerer Zeit wird die Vernetzung verschiedener Bereiche, Funktionen oder Unternehmen immer wichtiger. Die IT muss zunehmend



■ Abb. 5.6 Grundformen der Einordnung des IM (Quelle: Mertens und Knolmayer 1995, S. 49)

Prozesse durchgängig unterstützen, was einerseits hohe fachliche Kompetenz und andererseits einen Gesamtüberblick der Unternehmensabläufe erfordert. Hierfür bietet sich eine Matrixorganisation mit Querschnittsfunktion an. Zentrale und dezentrale Elemente existieren hier nebeneinander.

### 5.2.3.2 Aufbauorganisation des IM

Neben der organisatorischen Einordnung des IM in ein Unternehmen stellt sich auch die Frage der Aufbauorganisation innerhalb des IM. Die Aufbauorganisation ist das statische Gerüst einer IT-Organisation, das die interne Arbeitsteilung festlegt. Aufbau- und Ablauforganisation bilden gemeinsam die Organisationsstruktur des Unternehmens. 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.

Eine exemplarische Aufbauorganisation ist in ■ Abb. 5.7 dargestellt.

Der CIO trägt die Verantwortung für das IM und vertritt das IM in oder gegenüber der Geschäftsleitung. Er wird von Stabstellen bei Planungs- und Controlling-Aufgaben unterstützt. Unterhalb des CIO

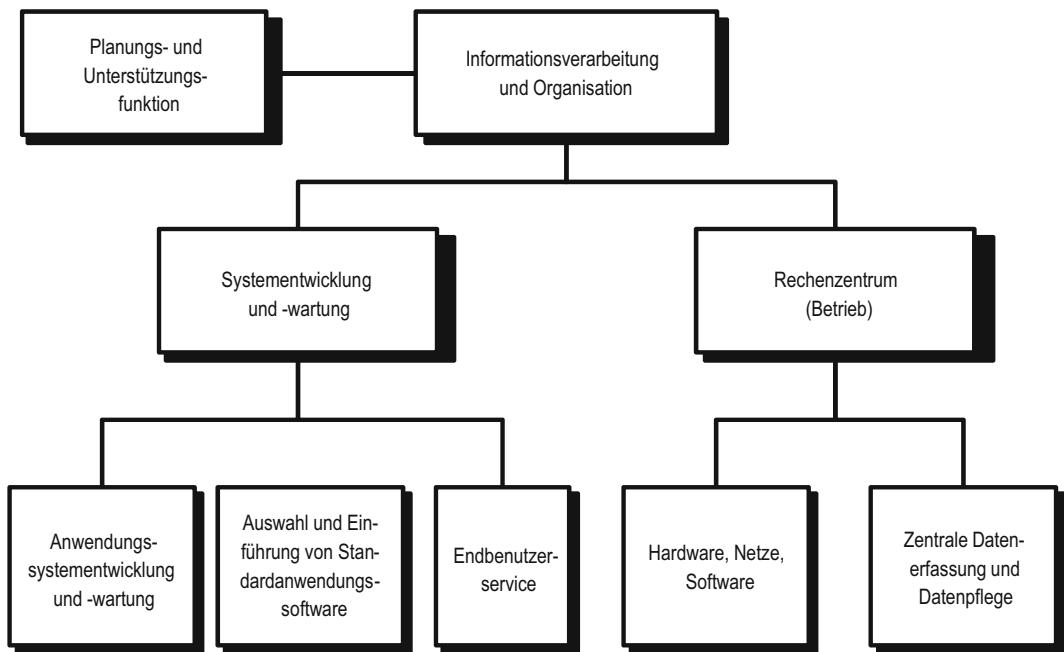


Abb. 5.7 Beispielhafte Aufbauorganisation (Quelle: Heilmann 1990, S. 696)

teilt sich die Organisation in die Systementwicklung und -wartung und das Rechenzentrum. In den Bereich der Systementwicklung und -wartung fallen sowohl Individualsoftware als auch Standardsoftware. Im Gegensatz zur Entwicklung von Individualsoftware liegt der Schwerpunkt bei Standardsoftware auf der Auswahl und der Einführung. Schließlich gehört dem Bereich der Systementwicklung und -wartung noch der Endbenutzerservice an. 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 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 Unterstützungsauflagen, beispielsweise 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 ist in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre sehr populär geworden und hat sich inzwischen durchgesetzt.

### 5.2.4 Die Rolle des CIOs

#### Definition

**Chief Information Officer (CIO)** ist die Berufsbezeichnung für eine Person/Führungs kraft, die verantwortlich für das Informationsmanagement im Unternehmen ist.

Der Begriff des *Chief Information Officer* (CIO) kommt aus dem anglo-amerikanischen Sprachraum und steht für die Top-Position des IM 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. Der CIO wird teilweise auch als Leiter der IT-Abteilung, IS- oder IV-Leiter oder als Informationsmanager bezeichnet.

In den letzten Jahren hat sich die Rolle des CIO von einem Abteilungsleiter hin zu einem Innovationsmanager auf Vorstandsebene gewandelt. Das IM wurde noch vor wenigen Jahren als rein 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. Gleichzeitig wird von Seiten Geschäftsführung jedoch zunehmend eine Darlegung des Wertbeitrags der IT eingefordert.

Die Verantwortung des CIOs umfasst u. a. die Entwicklung einer IM-Strategie und deren Ausrichtung an der Unternehmensstrategie. Weiter lassen sich auf operativer Ebene drei Kernaufgaben festlegen:

1. Das Planen, Implementieren und Aktualisieren von Software- und Hardware-Architekturen und -standards, um die hohe Vernetzung der IKT im Unternehmen zu akzeptablen Kosten sicherzustellen.
2. Die regelmäßige Priorisierung neuer Anwendungen, Steuerungs- und Controllingprozesse sowie den Aufbau von übergreifendem Wissen und Erfahrung.
3. Die bereichsübergreifende Koordination, wenn einzelne Abteilungen auf Probleme stoßen, die sie nicht selbstständig lösen können.

Kernaufgaben des CIOs

## 5 Profil des CIOs

Earl (1996) nennt mehrere kritische Erfolgsfaktoren für die Position eines CIOs, u. a. das Vorhandensein einer Vision, der Aufbau einer direkten Beziehung zum CEO, die Kombination von Managementfähigkeiten und technischem Wissen, sowie ein glaubwürdiges Auftreten. Aufgrund der oben genannten Eigenschaften und den Aufgaben des Berufsbildes eines CIOs kann der CIO am besten mit einem Dirigenten verglichen werden (vgl. □ Abb. 5.8): Der CIO gibt die generelle Ausrichtung der IT vor und passt diese an die Schnittstellen zu den Kunden und Lieferanten an. Ähnlich dazu wählt der Dirigent ein Stück für den entsprechenden Anlass und die Zuhörerschaft aus. Durch seine Vorgaben und Standards hält der CIO die dezentralen Einheiten zusammen und weist 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 können Sonderrollen von dem CIO zugewiesen bekommen. Nur so können alle gemeinsam mit der Unternehmensleitung ein zukunftsorientiertes IM erarbeiten, umsetzen und die sich daraus ergebenden Vorteile nutzen.

### 5.2.5 Zusammenfassung

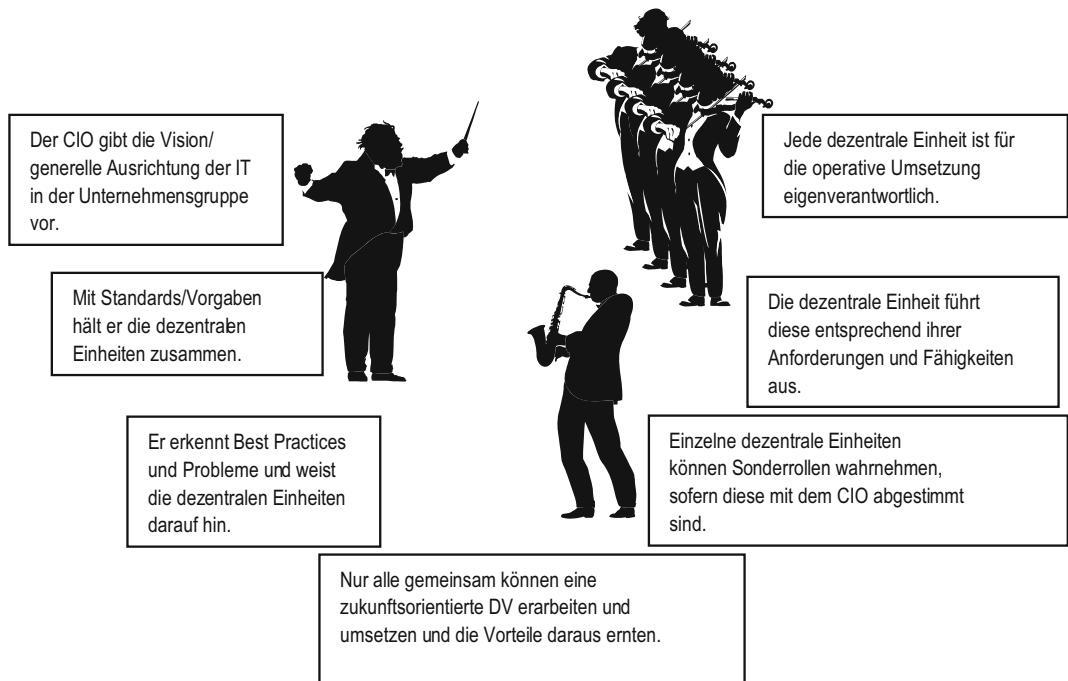
---

IT-Governance ist ein Teil der Unternehmensführung. Es besteht aus Führung, Organisationsstrukturen und Prozessen, die sicherstellen, dass die IT die Unternehmensziele unterstützt. Somit hat die IT-Governance sowohl eine planende, als auch eine gestaltende Aufgabe. Grundlage der IT-Governance ist die Ausrichtung der IM-Strategie an der Unternehmensstrategie (*align*). Allerdings kann es eine Rückkopplung geben, so dass durch Einsatz neuer IKT und einer entsprechenden IM Strategie neue Geschäftsmodelle ermöglicht werden können (*enable*).

Bei der organisatorischen Einordnung ist der Grad der Zentralisierung ein wichtiges Entscheidungskriterium. Einflussgrößen auf diese Entscheidung sind unter anderem die strategische Ausrichtung, die Zielsetzung, die Unternehmensgröße und die Internationalisierung des Unternehmens. Es können vier Grundformen der Einordnung des IM in ein Unternehmen unterschieden werden: Das IM als Linieninstanz, das IM als Hauptbereich, das IM als Stabsstelle und das IM als Querschnittsfunktion in einer Matrixorganisation.

Eine typische Aufbauorganisation des IM unterscheidet zwischen Systementwicklung und -wartung und einem Rechenzentrum. Zusätzlich existieren Stabstellen, die den CIO bei Planungs- und Controllingaufgaben unterstützen.

Wesentlich für eine erfolgreiche IT-Governance ist die Verantwortungszuweisung zu den entsprechenden Aufgaben. Oberster Verantwortlicher für die IT-Governance ist der CIO. Die Rolle des CIO hat sich in den letzten Jahren von einem Abteilungsleiter zu einem



■ Abb. 5.8 Der CIO als Dirigent

oftmals gleichberechtigten Mitglied der Geschäftsführung gewandelt. Von einem CIO wird daher ein umfangreiches Kompetenzprofil erwartet. Sie/Er muss sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Fragestellungen verstehen können, als auch über eine ausgezeichnete Sozialkompetenz und sehr gute Kommunikationsfähigkeiten verfügen.

### 5.2.6 Aufgaben

1. Erklären Sie den Enable-Align-Mechanismus zwischen Unternehmensstrategie und Informationssystemen und nennen Sie mögliche IKT-Strategien.
2. Beschreiben Sie Einflussgrößen und deren Wirkungsrichtung auf den Zentralisierungsgrad des IM.
3. Nennen Sie die vier Grundformen der organisatorischen Einordnung des IM in ein Unternehmen.
4. Skizzieren Sie eine typische Aufbauorganisation des IM.
5. Beschreiben Sie das Aufgabenspektrum des CIOs.\*
6. Beschreiben Sie die Wirkungszusammenhänge zwischen dem Einsatz von IT und dem Unternehmenserfolg. Wählen Sie dafür die Unternehmensstrategie als Ausgangspunkt.\*

## 5.3 Management des IT-Controllings

---

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Aufgaben des IT-Controllings,
- Die Grundlagen zweier Bewertungsmethoden für IT-Investitionen.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Das Total Cost of Ownership (TCO)-Konzept,
- Die Kapitalwertmethode.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Was das Produktivitätsparadoxon der IT besagt.
- Wie Sie den Nutzen von IT bewerten können.
- Welche Kosten durch die IT im Unternehmen anfallen.
- Wie Sie Investitionen in IT bewerten können.

### 5.3.1 Einleitung

---

Mit der IT-Governance eng verbunden ist das IT-Controlling. IT-Controlling wird wie folgt definiert:

#### Definition

**IT-Controlling** umfasst das Controlling der IT im Unternehmen. Das Ziel des IT-Controllings ist die Sicherstellung der Formalziele Effizienz und Effektivität und der Sachziele Qualität, Funktionalität und Termineinhaltung in der Informationsverarbeitung. IT-Controlling wird nicht nur als reine Überwachungsfunktion verstanden, sondern hat eine Koordinationsfunktion für das gesamte IM.

#### Aufgaben des IT-Controllings

Die Aufgaben des IT-Controllings ergeben sich aus der Zusammenführung von Aufgaben des IM und den allgemeinen Zielen des Controllings. Das Controlling der Anwendungssysteme kann – angelehnt an den Lebenszyklus von IS – in die Aufgabengebiete *Portfolio-Controlling*, *Projekt-Controlling* und *Produkt-Controlling* unterteilt werden. 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 fertig gestellten Anwendungssysteme über den vollständigen 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.

Eine Servicefunktion des IT-Controllings im Hinblick auf die Entscheidungsunterstützung des Managements bildet das *Berichtswesen*. Es stellt den gesamten Controlling-Prozess anhand geeigneter Kenngrößen in komprimierter Form dar und ermöglicht damit die laufende Steuerung und Kontrolle der IM-Funktionen.

Außerdem wird die *Koordination der Informationswirtschaft* als eine weitere Aufgabe des IT-Controllings gesehen. Diese bezieht sich auf den Lebenszyklus der IS, die IT-Infrastruktur und den Einsatz der Ressource Information. Als Querschnittsfunktion innerhalb des IT-Controllings umfasst sie somit im Sinne einer Prozessorientierung die Bereitstellung einheitlicher Methoden der Informationsbeschaffung sowie der Bereitstellung rechnergestützter Werkzeuge zur Gestaltung und Abstimmung von Geschäftsprozessen in den Geschäftsbereichen.

Aufbauend auf Grundlagen zur Bewertung von IT und dem Zusammenhang zwischen IT und Unternehmenserfolg werden im weiteren Verlauf der Lehreinheit die Bewertungstechniken Total Cost of Ownership und die Kapitalwertmethode dargestellt.

### 5.3.2 Bewertung der IT

Die Bestimmung des Wertes des IT-Einsatzes gestaltet sich schwierig. Aus diesem Grund muss zuerst der Wertbegriff der IT untersucht 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* (CAD)-Systems, wird deutlich, dass der Wertbegriff eng an die kontextabhängige Zielvorstellung eines Entscheidungsträgers gebunden ist. Während das CAD-System für ein Produktionsunternehmen unter Umständen einen hohen Wert aufweisen kann, hat dieses für ein Handelsunternehmen höchstwahrscheinlich keinen direkten Wert. Diese Wertempfindungen wirken sich beispielsweise auch auf die Entscheidung über IT-Investitionen und deren Nutzenbewertung aus. Der Wertbegriff wird meistens mit dem Terminus Nutzen gleichgesetzt.

#### Definition

Der **Wert oder Nutzen einer IT-Investition** lässt sich aus Sicht eines Wirtschaftssubjektes als die subjektive Zusammenfassung der positiven und negativen Zielbeiträge, die eine IT-Investition oder deren Effekte stiftet, definieren.

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 Ant-

Nutzenbegriff einer IT-Investition

wortzeit eines Systems oder die Reduzierung der Prozessdurchlaufzeit durch ein System. Ein monetär messbares Attribut ist selbst oder durch seine Wirkungen in Geldeinheiten messbar, z. B. Lizenzkosten von Software, Kosten für Hardware oder Umsatzsteigerungen durch gestiegerte Kundenzufriedenheit. Negative monetäre Wirkungen treten als Kosten (im kostenrechnerischen Sinne) und positive Wirkungen als Erlöse 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 zu Grunde liegende Farbwahl der Dialogelemente. Es 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.

Ein weiterer Aspekt bei der Betrachtung des Wertes bzw. des Nutzens von IT-Investitionen ist die zeitliche Dimension. Der Nutzen kann dabei immer nur auf Basis der zum Zeitpunkt der Bewertung vorhandenen Informationen erfasst werden. Bei der Bewertung *ex ante* spielt z. B. die Risikobetrachtung eine zentrale Rolle, während dies bei der Bewertung *ex post* prinzipiell unerheblich ist.

■ **Tabelle 5.3** zeigt neun *IT-Potenziale* nach Davenport und Short (1990, S. 16) aus denen organisatorischer Nutzen erwachsen kann.

#### Produktivität der IT

Häufig wird der Wert- oder Nutzenbegriff von IT-Investitionen auch mit den Begriffen Produktivität, Effizienz und Effektivität verbunden. Den Ausgangspunkt bildet die zu Grunde gelegte Produktionsmöglichkeitenkurve. Die Produktivität misst einen mengenmäßigen Output im Verhältnis zu dem hierfür notwendigen mengenmäßigen Ressourceneinsatz. Der Begriff Effizienz bedeutet dagegen, 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 kann von einem Wertzuwachs gesprochen werden. 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. die Produktqualität oder Variantenvielfalt, auf einer Mengenebene gemessen werden müssen. Hinzu kommt eine dynamische Messproblematik. Durch Anlaufschwierigkeiten bei der Einführung von IS kann es zu Verzögerungen bei der Realisierung von Produktivitätssteigerungen kommen. Neben der Messproblematik der Produktivität muss berücksichtigt werden, dass der Wirkungszu-

■ **Tab. 5.3** IKT-Potenziale nach Davenport (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

sammenhang zwischen IT und Produktivität weitaus komplexer 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, Innovationen und der Reorganisation von Prozessen meist nur ein Teil des notwendigen Maßnahmenbündels zur Steigerung der Produktivität eines Unternehmens. Folglich muss bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen IT-Einsatz, IT-Investition und daraus resultierender Produktivität eine differenzierte Betrachtung herangezogen werden.

### 5.3.3 IT und Unternehmenserfolg

Der Nachweis eines direkten Zusammenhangs zwischen IT-Einsatz und Produktivität ist in den meisten Fällen nicht möglich. Zum einen besteht eine Messproblematik, weil für den Nachweis von Produktivitätssteigerungen sowohl Input als auch Output, wie z. B. Produktqualität 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 Produktivitätseffekte, bedingt durch Lerneffekte bei allen Marktakteuren, erst nach einer bestimmten

Anlaufzeit, die durch einen erhöhten Koordinationsaufwand gekennzeichnet ist, bemerkbar machen.

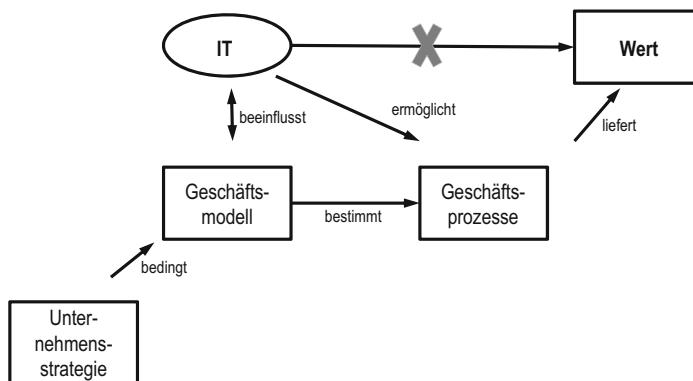
Neben der Messproblematik der Produktivität muss berücksichtigt werden, dass der Zusammenhang zwischen IT und Produktivität komplex ist. Ein einfacher Black-Box-Ansatz vernachlässigt eine Reihe relevanter Variablen. So ist der Einsatz von IT neben der Strategiebildung, Innovationen und der Reorganisation von Prozessen meist nur ein Teil des notwendigen Maßnahmenbündels zur Steigerung der Produktivität eines Unternehmens. In einer Studie der Unternehmensberatung 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 hängt der erfolgreiche Einsatz von IT in ebenso hohem Maße von flankierenden Faktoren ab, die außerhalb des IT-Bereichs angesiedelt sind. Im Falle des Online-Wertpapierhandels gehört dazu beispielsweise die Schaffung geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen (McKinsey 2001, S. 4).

Folglich muss der Zusammenhang zwischen IT-Einsatz, IT-Investition und daraus resultierender Produktivität differenziert betrachtet werden. □ Abb. 5.9 verdeutlicht dies. Der Nachweis eines direkten Zusammenhangs zwischen IT-Einsatz und Produktivität ist in den meisten Fällen problematisch. Erst mit der Abstimmung des IT-Einsatzes auf die Unternehmensstrategie und die Geschäftsprozesse kann tatsächlich ein IT-Wertbeitrag zum Unternehmenserfolg geleistet werden (Picot et al. 2003). 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?

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“.

### Definition

Die Hypothese des **Produktivitätsparadoxons** besagt, dass kein positiver Zusammenhang zwischen IT-Investitionen und der Produktivität auf volkswirtschaftlicher oder betrieblicher Ebene besteht.



■ Abb. 5.9 Zusammenhang des Einsatzes von IT und Unternehmenserfolg (Quelle: In Anlehnung an Wigand et al. 1998, S. 159)

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. Wenn gleich 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 Studien, also der Mehrzahl der Studien, wurde eine positive Abhängigkeit und in sieben Fällen sogar eine deutlich positive Abhängigkeit beschrieben.

Entscheidungen über IT-Investitionen generieren ebenso wie andere betriebswirtschaftliche Entscheidungen positive und negative Zielbeiträge. 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.

## Bewertungstechniken für IT-Investitionen

Negative monetäre Wirkungen in Form von Kosten lassen sich einfacher erfassen. Allerdings können sich bei der Kostenermittlung im Rahmen von IT-Investitionen Zurechnungsprobleme ergeben. Laufen z. B. mehrere Anwendungen auf derselben Hardware, müssen Annahmen über die Zurechnung der Hardwarekosten getroffen werden. 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 Abs. II HGB).

Zur Bewertung von IT-Investitionen werden zwei Methoden vorgestellt: Die *Total Cost of Ownership* (TCO)-Methode und die *Kapitalwertmethode*. Während die TCO-Methode die Kosten einer Anschaffung über den Lebenszyklus betrachtet, berücksichtigt die Kapitalwertmethode nicht nur die Auszahlungen der Investition, sondern auch die Einzahlungen.

### 5.3.4 Bewertungstechnik: Total Cost of Ownership

Die TCO-Methode ist ein von der Gartner Group (Redman et al. 1998) entwickeltes Konzept zur Ermittlung der aus einer IT-Investition resultierenden Kosten. Anlass für deren Entwicklung war der Umstand, dass trotz ständig fallender Preise für Hard- und Software die Kosten insgesamt stiegen. Als eine wesentliche Ursache wird der Wandel zu Client/Server-Systemen und daraus resultierenden Möglichkeiten angesehen. Zwar erlaubt diese Entwicklung den breiten Einsatz billiger Einzelkomponenten, allerdings erhöhen sich versteckte Organisationskosten aufgrund der gestiegenen Heterogenität, Komplexität und Erwartungen. In der TCO-Methode werden daher budgetierte und nicht-budgetierte Kosten unterschieden. Eine TCO-Bewertung wird meist entlang folgender Schritte durchgeführt:

- 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.

Eine Auswahl verschiedener Kosten, die im Rahmen der TCO-Methode erhoben werden können, zeigt □ **Tab. 5.4**, in der budgetierte und nicht budgetierte Kosten unterschieden werden. 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.

■ Tab. 5.4 Auswahl IT-Kostenarten (Quelle: Eigene Darstellung)

Budgetierte Kosten	Nicht budgetierte Kosten
<p><i>Software-Entwicklung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung und Anpassung</li> <li>– Personal- und Sachkosten</li> <li>– Analyse, Design und Implementierung</li> </ul>	<p><i>Negative Produktivitätseffekte durch:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Antwortzeiten</li> <li>– Bearbeitungszeiten</li> <li>– Rüstzeiten</li> <li>– Motivation</li> <li>– Ergonomie</li> </ul>
<p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– LAN/WAN</li> <li>– Personal- und Sachkosten</li> <li>– Passive und aktive Komponenten</li> </ul>	<p><i>Ausfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geplante Unterbrechung während Arbeitszeit</li> <li>– Ungeplante Unterbrechung</li> <li>– Verzögerte Problembehandlung</li> </ul>
<p><i>Hard- und Software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abschreibung und Leasing</li> <li>– Entsorgung</li> <li>– Client/Server</li> <li>– Administration, Entwicklung und Betrieb</li> </ul>	<p><i>Endbenutzer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Peer-Support (selbstständig/ gegenseitig)</li> <li>– Unproduktives Konfigurieren</li> <li>– Dezentrale Entwicklung und Anpassung</li> <li>– Qualifizierung (selbstständig und gegenseitig)</li> </ul>
<p><i>Support</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Help Desk (1st, 2nd, 3rd Level)</li> <li>– Personal-, Sach- und Gemeinkosten</li> <li>– Intern/extern</li> <li>– Administration und Einkauf</li> <li>– Schulung (intern und extern)</li> </ul>	
<p><i>Systembetrieb und -management</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– System- und Ressourcenverwaltung</li> <li>– Installation</li> <li>– Optimierung</li> <li>– Instandhaltung</li> </ul>	

Die TCO-Methode sollte als Teil eines umfassenden Kostenmanagements betrachtet werden. Ihr Einsatz in vielen Unternehmen hat gezeigt, dass Planer, Supportpersonal und Endbenutzer sich der wirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Entscheidungen und ihres Handelns bewusster werden und schon dadurch tendenziell effizientere oder effektivere Strategien verfolgen.

### 5.3.5 Bewertungstechnik: Kapitalwertmethode

Eine Bewertungstechnik ist die Kapitalwertmethode, welche ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung darstellt. Um den Kapitalwert einer Investition berechnen zu können, müssen Informationen über die Ein- und Auszahlungen, die Laufzeit sowie den Kalkulati-

onszinssatz vorliegen. Die Berechnung erfolgt aus den zukünftigen diskontierten Ein- und Auszahlungsströmen abzüglich des Kapitaleinsatzes mit dem das Investitionsvorhaben begann.

Folgende Formel dient als Grundlage der Berechnung des Kapitalwerts:

$$KW = \sum_{t=1}^T \frac{(E_t - A_t)}{(1+i)^t} - I_0$$

wobei:

$KW$  = Kapitalwert

$E_t$  = Einzahlung zum Zeitpunkt  $t$

$A_t$  = Auszahlung zum Zeitpunkt  $t$

$T$  = Nutzungsdauer der Investition

$i$  = Kalkulationszins

$I_0$  = Kapitaleinsatz für das Investitionsvorhaben.

Nach der Berechnung des Kapitalwerts anhand der dargestellten Form, kann die Interpretation des Ergebnisses erfolgen. Bei der Interpretation lassen sich drei Fälle unterscheiden:

**$KW = 0$ :** In diesem Fall reichen die Rückflüsse der Investition gerade aus, um die eingesetzten Mittel zu decken.

**$KW > 0$ :** In diesem Fall existiert ein Überschuss, der über die Mindestverzinsung der eingesetzten Mittel hinausgeht.

**$KW < 0$ :** In diesem Fall existiert ein Defizit bei dem die Mindestverzinsung der eingesetzten Mittel durch die Rückflüsse der Investition nicht erreicht wird.

Sofern ein positiver Kapitalwert vorliegt, ist eine IT-Investition vorteilhaft für das Unternehmen, da ein Vermögenszuwachs in Höhe des Kapitalwertes erwirtschaftet wird.

Es ist jedoch zu beachten, dass IT-Investitionen von hohem Wert häufig erst über Jahre lohnenswert werden. Dies erschwert die Investitionsentscheidung. Die Diskontierung bzw. Abzinsung in Verbindung mit der Nutzungsdauer innerhalb der Kapitalwertmethode ermöglicht es, die IT-Investition mit einer alternativen Investition am Kapitalmarkt zu vergleichen. Trotz der Vorteile des Ansatzes gelten die freie Wahl des Kalkulationszinses, durch den das Ergebnis stark beeinflusst wird, sowie die Tatsache, dass zukünftige Einzahlung nur schwer geschätzt werden können, als Kritikpunkte der Methode.

Auch wenn jede Bewertungstechnik letzten Endes subjektive Elemente beinhaltet und oftmals nur dazu verwendet wird, Bauentscheidungen nachträglich zu rationalisieren, so ist ihre Anwendung keinesfalls wertlos. Die Verwendung einer oder mehrerer Bewertungstechniken dient der systematischen Offenlegung, wie

auch der Kommunikation von Annahmen und Erwartungen des Entscheiders.

### 5.3.6 Zusammenfassung

---

Eng verbunden mit der IT-Governance ist das IT-Controlling, das die Effizienz und Effektivität bei der Erreichung der Unternehmensziele sicherstellen soll, sowie die Sachziele Qualität, Funktionalität und Termineinhaltung der Informationsverarbeitung fördert. Die Aufgaben des IT-Controllings übersteigen die des reinen Überwachens und Dokumentierens: z. B. unterstützt das IT-Controlling durch die Bereitstellung einheitlicher Methoden zur Informationsbeschaffung sowie der Bereitstellung rechnergestützter Werkzeuge zur Gestaltung und Abstimmung von Geschäftsprozessen in den Geschäftsbereichen.

Der Einsatz von IT hat ein großes Potenzial organisatorischen Nutzen zu stiften. Dieses Potenzial kann sich beispielsweise über die Automatisierung von Geschäftsprozessen oder über eine bessere Informationsbereitstellung bei zur Entscheidungsfindung entfalten. Ob ein tatsächlicher Beitrag der IT zu einer höheren Produktivität existiert, wird jedoch unter dem Stichwort „Produktivitätsparadoxon“ kontrovers diskutiert. Vielfach lässt sich ein direkter Beitrag nicht messen, es lässt sich aber festhalten, dass IT vor allem über die Prozessunterstützung zumindest ein mittelbarer Wertbeitrag zugeschrieben wird.

In den Aufgabenbereich des IT-Controllings fällt auch die Bewertung von zukünftigen IT-Investitionen. Als bekannteste Bewertungsmethoden für IT-Investitionen sind die TCO-Methode und die Kapitalwertmethode zu nennen. Während die TCO-Methode die Kosten einer Anschaffung über den Lebenszyklus betrachtet und verschiedene Kostenkategorien transparent macht (insb. *budgetierte* und *nicht budgetierte Kosten*), berücksichtigt die Kapitalwertmethode nicht nur die anfallenden Auszahlungen der Investition, sondern auch die Einzahlungen. Ebenso wird der Zeitwert des Gelds durch Verwendung eines Diskontierungsfaktors berücksichtigt. Die Kapitalwertmethode ist ein allgemeines Bewertungskonzept für Investitionen, während die TCO-Methode speziell für das IT-Umfeld entwickelt wurde.

### 5.3.7 Aufgaben

---

1. Nennen und beschreiben Sie fünf Potenziale der IT aus denen organisatorischer Nutzen erwachsen kann.
2. Erläutern Sie das Produktivitätsparadoxon. Nehmen Sie zu dessen Kernhypothese Stellung.
3. Nennen Sie fünf IT-Kostenarten und geben Sie Beispiele.
4. Berechnen Sie den Kapitalwert folgender IT-Investition:  
Die Anfangsinvestition zum Zeitpunkt  $t = 0$  beträgt 100.000 €, der Liquidationserlös zum Zeitpunkt  $t = 5$  beträgt 10.000 €.

### Einnahmen aus dem Investitionsobjekt:

Jahr 1	15.000 €
Jahr 2	25.000 €
Jahr 3	45.000 €
Jahr 4	30.000 €

Alternativ zu der Investition wäre eine Verzinsung des Betrags am Kapitalmarkt mit einer jährlichen Rendite von 5 % möglich. Für welche Investition entscheiden Sie sich? Begründen Sie Ihre Antwort.

5. Nennen Sie die Ziele des IT-Controllings.

## 5.4 Management der Informationssicherheit

### Sie lernen in dieser Lehreinheit:

- Die Bedeutung des Managements der Informationssicherheit.
- Standards und Rahmenwerke zur Informationssicherheit.

### Sie verstehen folgende Modelle und Methoden:

- Ein Ebenenmodell der Sicherung von Informationen,
- Den Risikomanagementprozess im Informationsmanagement,
- Das IT-Grundschutz Rahmenwerk.

### Sie können folgende Fragestellungen beantworten:

- Welche Aufgaben verteilt werden müssen, um einen Risikomanagementprozess für das Informationsmanagement im Unternehmen zu etablieren.
- Welche Strategien es gibt, um Risiken im Unternehmen zu begrenzen.

### 5.4.1 Einleitung

Abgrenzung von security und safety

Informationen sind ein bedeutender strategischer Wert für Unternehmen, denn alle Betriebs- und Administrationsprozesse benötigen Informationssysteme und die in Ihnen verwalteten Daten für Planung und Betrieb. Prozesse zur Gewinnung, Pflege und Nutzung von Informationen wurden in den bisherigen Kapiteln des Buches erläutert. Die *Informationssicherheit* gewährleistet einen angemessenen Schutz, um diese Werte gegen beabsichtigte Angriffe, wie Computer-Viren, Abhören oder Datendiebstahl (engl. *security*) und unbeabsichtigte Ereignisse, wie Feuer- bzw. Wasserschäden, Naturkatastrophen oder Verarbeitungsfehler (engl. *safety*) zu schützen.

IT-Sicherheit

Die Informationssicherheit, der angemessene Schutz aller Informationen im Unternehmen, umfasst sowohl elektronisch gespeicherte Daten als auch solche, die auf traditionellen Medien, wie etwa Papier, aufbereitet wurden, sowie Expertenwissen, das in den Köpfen der

Mitarbeiter internalisiert wurde. Reduziert man die Informationssicherheit auf den Schutz der elektronisch gespeicherten Informationen und deren Verarbeitung, so spricht man von *IT-Sicherheit* bzw. *IT-Risikomanagement*. Der Begriff Informationssicherheit ist demnach eine Obermenge der IT-Sicherheit, da er unternehmensrelevante Informationen abdeckt. Die klassischen Grundwerte der Informationssicherheit nach (BSI 2012) sind:

- **Vertraulichkeit:** Informationen sollen nur für einen bestimmten Personenkreis zugänglich sein; die Weitergabe an Dritte oder der Zugriff unbefugter Personen muss entsprechend verhindert werden.
- **Integrität:** Die Vollständigkeit, Unverfälschtheit und Konsistenz von Informationen muss gewährleistet werden. Veränderungen von Informationen können bewusst, unabsichtlich oder durch Verarbeitungsfehler verursacht werden.
- **Verfügbarkeit:** Informationen müssen zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Menge zur Verfügung gestellt werden. Die Performanz und die Erreichbarkeit sind ebenso entscheidend wie die Ausfallsicherheit.

Grundwerte der Informations-  
sicherheit

### 5.4.2 Begriffsklärung

Eine einheitliche Definition des Begriffs Sicherheit erscheint schwer, da das Wort schon im Englischen zwei Äquivalente, nämlich *safety* und *security*, besitzt. Sicherheit steht z. B. auch für einen Zustand, der als Freiheit von Schmerz und Unwohlsein definiert ist. Im allgemeinen Kontext von Sicherheit wird Schmerz und Unwohlsein durch den Begriff Risiko bezeichnet:

#### Definition

**Sicherheit** ist die Freiheit von unvertretbaren Risiken (DIN 2002).

Da Vertretbarkeit im Kontext von Risiken ein subjektiver und kontextbezogener Begriff ist, muss er in der Definition von Risiko durch objektivere Messgrößen ersetzt werden. Bei der folgenden Definition wird die Vertretbarkeit durch die Zielabweichung und Handlungsoptionen bei Ereignissen ersetzt, die als Gefahr angesehen werden:

#### Definition

Ein **Risiko** ist die durch einen Akteur als Gefahr bewertete Zielabweichung auf Grund potenzieller Systemzustände unter Berücksichtigung möglicher Handlungsoptionen (Adams 1995).

Die Zielabweichung wird im Allgemeinen in finanziellen Größen ausgedrückt. Demnach ist die Gesamtheit der Gefährdungen die Summe über

Ermittlung der Gesamtgefährdung

alle (gefährlichen) Ereignisse, d.h. die Summe der Produkte von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß und eventuell subjektiven Gewichtungsfaktoren der einzelnen Ereignisse (Peters und Meyna 1985):

$$\sum_{k=1}^n (\text{Subj. Faktor } k^* \text{ Eintrittswahrscheinlichkeit } k^* \text{ Schadensausmaß } k).$$

## 5

## Komplexitätsbeherrschung

Als objektiv sicher gilt ein Zustand also dann, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit von Risiken oder das Schadensausmaß gleich Null sind. Der Aufwand für die Steigerung der Sicherheit steigt exponentiell und nähert sich asymptotisch 100 % an, wenn man alle möglichen Ereignisse berücksichtigen möchte. Ein 100 %-iges Maß an Sicherheit existiert jedoch nur theoretisch, da die Gesamtheit der möglichen Ereignisse niemals gänzlich beherrschbar ist (Luhmann 2000).

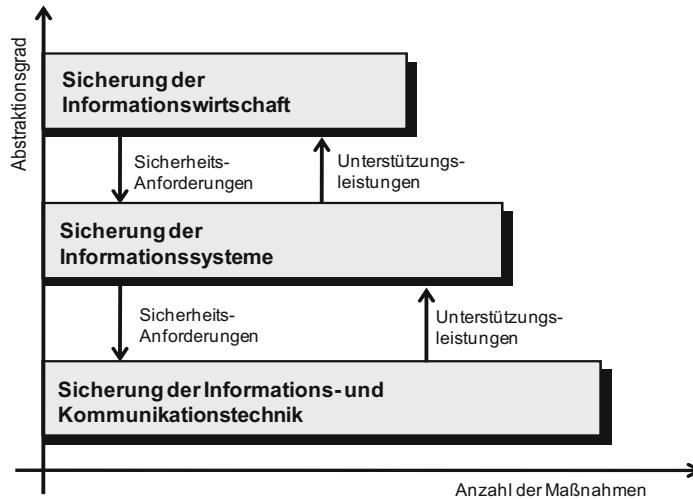
Um Komplexität beherrschen zu können, spielt Vertrauen eine zentrale Rolle. Vertrauen reduziert die Komplexität der Umwelt auf ein handhabbares Maß und stellt eine Vorleistung dar, die Interaktion erst ermöglicht (Luhmann 2000).

## Definition

„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).

### 5.4.3 Ebenen des Managements der Informationssicherheit

Das Management der Informationssicherheit kann den Ebenen des Informationsmanagements entsprechend in drei Ebenen gegliedert werden (siehe □ Abb. 5.10). Oberstes Ziel ist die Sicherung der Informationswirtschaft, also der Erhalt des informationslogistischen Gleichgewichts. Die Sicherheitsziele werden entsprechend auf der Managementebene in Form von Leitlinien mit hohem Abstraktionsgrad definiert. Aus diesen werden konkrete Sicherheitsanforderungen an die IS abgeleitet. Deren Umsetzung muss von den unterliegenden Ebenen zur Sicherung der IS gewährleistet werden. Auf der IKT-Ebene werden Mechanismen wie Authentifizierung, Verschlüsselung oder bewusste Redundanzen zur Verfügung gestellt, die die Umsetzung der Sicherung der IS gewährleisten. Änderungen und Detaillierungsgrad nehmen in den unteren Ebenen zu. Die Änderung einer einzelnen Sicherheitsleitlinie kann Anforderungen an die



■ Abb. 5.10 Ebenen der Sicherung von Informationen

Überarbeitung von mehreren IT-Sicherungskonzepten führen, deren Umsetzung wiederum jeweils einer Vielzahl von IKT-Mechanismen erfordert.

Die **Sicherung des Informationswirtschaft** findet auf der Managementebene statt. Zu diesem Zweck kann auf Vorstandsebene die Rolle eines *Chief Information Security Officers* (CISO) unterhalb des CIO etabliert werden. Die Sicherung des Informationseinsatzes schützt das Gleichgewicht vor Risiken und sichert es präventiv durch organisierte Maßnahmen ab. Dies bezieht sich auf Angebot, Nachfrage, Qualität und Informationsflüsse, um die informationswirtschaftliche Aufgabenerfüllung im Unternehmen sicherzustellen. Zur Definition der Anforderungen an die darunter liegenden Ebenen werden sicherheitsrelevante Objekte der Informationswirtschaft definiert. Aus den Bedrohungen dieser werden allgemeine Sicherheitsziele und -leitlinien abgeleitet.

Die **Sicherung der IS** wird durch eine IT-Sicherheitskonzeption realisiert, die Unterstützungsleistungen für die Umsetzung der Informationslogistik im Unternehmen im Sinne der Unternehmensziele gewährleistet. Die Anforderungen der Informationswirtschaft werden auf der Ebene der IT-Leitung in technische Anforderungen für die IS übersetzt. Für die Anforderung der Authentifizierung kann beispielsweise ein verteiltes IS konzipiert werden, das Zertifikate einbindet, um die Identität der Kommunikationsteilnehmer zu gewährleisten.

**Sicherung der IKT** bezieht sich auf den Schutz der Gesamtheit der zur Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation verfügbaren Ressourcen. In diese Schicht fallen damit beispielsweise die Verwendung von Kryptographie und Authentifizierungsmethoden zur Sicherung der Kommunikation, als auch die redundante Datenhaltung zum Schutz vor Verlust oder Ausfall der Datenspeicherung.

## 5.4.4 Risikomanagement der Informationssicherheit

Risikomanagement ist ein elementarer Bestandteil des wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Agierens. Aus einer *betriebswirtschaftlichen Perspektive* stehen Abweichungen für den Unternehmenserfolg im Mittelpunkt des Risikomanagements. Die Kernfrage ist, welche Maßnahmen es gibt, negative Folgen von Abweichungen zu reduzieren und ob diese Maßnahmen wertstiftend sind. Aus Perspektive des IM eröffnet der Einsatz von Anwendungssystemen oder die Verwendung neuer Informationstechnik neue organisatorische Spielräume. Gleichzeitig nimmt die Abhängigkeit der unterstützten Geschäftsprozesse von der Angemessenheit, Sicherheit und Qualität der eingesetzten Anwendungssysteme bzw. IKT in erheblichem Maße zu.

■ Abbildung 5.11 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.

### Umsetzung der Risikosteuerung

Für die Umsetzung einer effektiven und effizienten Risikosteuerung in Bezug auf die Informationssicherheit bedarf es

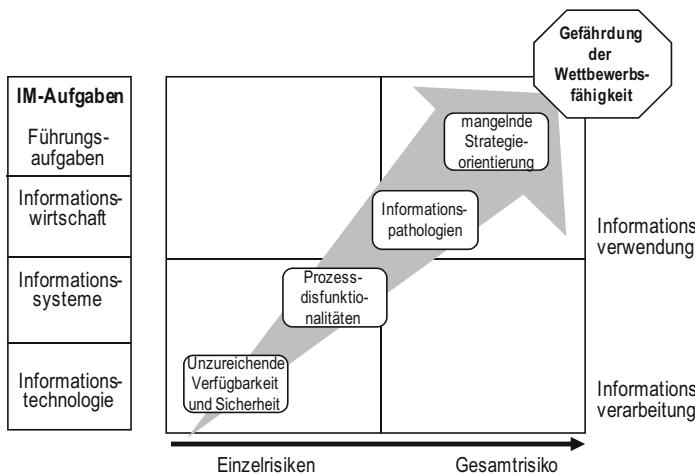
- detaillierter **Kenntnisse** über die Ursachen und Wirkungen von Risiken der Informationssicherheit,
- eines **Prozesses** für die systematische Durchführung der Aktivitäten des Risikomanagements sowie,
- einer **organisatorischen Umsetzung** des Risikomanagements.

Die in ■ Abb. 5.11 aufgeführten Aspekte werden in den folgenden Abschnitten diskutiert.

### 5.4.4.1 Ursachen und Wirkungen von Risiken der Informationssicherheit

Für eine effektive Steuerung von Risiken sind Informationen zu Ursachen und Wirkungen von Risiken notwendig. 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 beispielsweise das Risiko eines Serverausfalls auf Grund eines Defekts der Festplatte durch eine redundante Auslegung der Festplatten weitgehend vermieden werden.

Kenntnisse über die Wirkungen von Risiken erlauben die Beurteilung der Relevanz eines bestimmten Risikos. So wird der Gefährdung der Verfügbarkeit des Produktionssteuerungssystems typischerweise eine höhere betriebswirtschaftliche Relevanz zugeordnet werden, als der mangelnden Verfügbarkeit eines personalwirtschaftlichen Anwendungssystems. Des Weiteren können Maßnahmen zur Reduzierung der Risikowirkung untersucht werden. Eine Firewall



■ Abb. 5.11 Risiken des Informationsmanagements

adressiert nicht die Ursache eines Risikos, sondern verhindert lediglich die möglichen Wirkungen durch Zugriffe nicht berechtigter Personen. Ebenso müssen die Wirkungen von möglichen Steuerungsmaßnahmen mit betrachtet werden. Werden beispielsweise 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.

Einzelne Risiken sowie ihre Ursachen und Wirkungen können nicht isoliert betrachtet werden, da sie einen interdependenten Charakter haben. Im Kern des Risikomanagements steht die Balance zwischen den folgenden fünf Elementen (Adams 1995):

- **Ziele bzw. erwartete Ergebnisse:** Akteure verfolgen mit dem gewählten Verhalten bestimmte Resultate, die zur Erreichung ihrer Ziele notwendig sind.
- **Risikoneigung:** Jeder Akteur hat, in Abhängigkeit von den gewählten Zielen, eine bestimmte Risikoneigung. Diese Risikoneigung bestimmt die grundsätzliche Einstellung des Akteurs gegenüber Risiken. Ambitionierte Ziele können beispielsweise eine höhere Risikoneigung vermuten lassen.
- **Wissen über mögliche Ursachen:** Jeder Akteur ist sich auf Grund eigener Erfahrungen bzw. explizierter Erfahrungen anderer über bestimmte Gefahren bei dem gewählten Verhalten bewusst.
- **Wahrgenommene Wirkungen:** Das verfügbare Wissen über potenzielle Gefahren wird in konkrete Bedrohungen für die Erreichung der Ziele überführt.
- **Ausgleichendes Verhalten:** Vor dem Hintergrund der jeweiligen Risikoneigung beeinflussen die wahrgenommenen Risikowir-

## Phasen des Risikomanagements

kungen das ursprünglich gewählte Verhalten. So werden beispielsweise als zu risikoreich bewertete Aktivitäten unterlassen bzw. Gegenmaßnahmen hinzugefügt.

### 5.4.4.2 Der Prozess des Risikomanagements

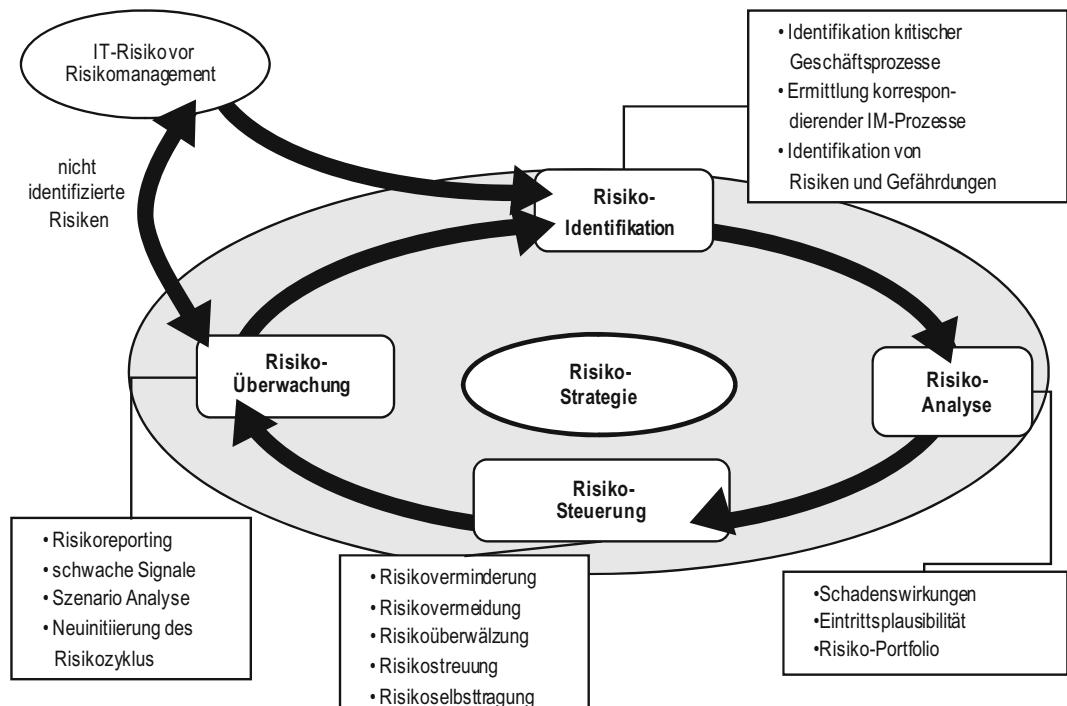
Der Prozess des Risikomanagements beinhaltet alle Aktivitäten für einen systematischen Umgang mit den Risiken der Informations- sicherheit und hat für alle unternehmerischen Risiken Gültigkeit (☞ Abb. 5.12). Neben den vier Phasen der Identifikation, Analyse, Steuerung und Überwachung, kommt der Risikostrategie eine besondere Bedeutung zu. Ausgangspunkt der Maßnahmen des Risikomanagements ist die Festlegung einer Risikostrategie für den Bereich der Informationssicherheit.

Die einzelnen Phasen des Risikomanagementprozesses sind:

**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 Beherrschung der Risiken. Dieser Systematik folgend, ist der Ausgangspunkt für das Risikomanagement die Identifikation kritischer Geschäftsprozesse. 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 jeweiligen Ebenen des IM-Modells ausgeführt wird, wird als Risikoobjekt verstanden.

**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 weit verbreitete Methode der Risikoanalyse die *Value-at-Risk* (VAR)-Methode, die aussagt, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Verlustgrenze nicht überschritten wird. 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. Aus ökonomischer Sicht ist dasjenige Maßnahmenbündel zur Risikosteuerung zu ergreifen, bei



■ Abb. 5.12 Risikomanagementprozess im Informationsmanagement (Quelle: In Anlehnung an Junginger 2004)

dem die Grenzkosten gleich dem Grenznutzen der Risikoreduktion sind. Hier spiegelt sich der Nutzen in der Erreichung eines Sicherheitsniveaus wider, während die Risikobewältigungsmaßnahmen zu Kosten führen (Farny 1979). Daraus ergibt sich für das Risikomanagement ein Dilemma: Während die Kosten sofort messbar sind, ist die Risikoreduktion, etwa durch Zuwachs an Sicherheit, nur sehr schwer bezifferbar. ■ Tabelle 5.5 fasst mögliche Strategien zur Risikosteuerung zusammen.

**Überwachung von Risiken** Im Rahmen einer ständigen Überwachung müssen die Wirksamkeit aller getroffenen Maßnahmen sowie etwaige Veränderungen der Risikolage ständig kontrolliert und beobachtet werden. Dies ist vor dem Hintergrund von Technologiesprügen und unvorhergesehenen Entwicklungen im Systemlebenszyklus für den effizienten Umgang mit Risiken 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.

5

■ Tab. 5.5 Strategien zur Risikosteuerung (Quelle: Eigene Darstellung)			
Steuerungsstrategie	Maßnahmen	Anwendungsbereiche	Beispiele
<b>Risikoverminderung</b>	Reduktion der Eintrittsplausibilität oder 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
<b>Risikovermeidung</b>	Extremfall der Risikoverminderung auf ein Restrisiko von null	Vorwiegend bei Risikoeinstufung „sehr hoch“ oder „hoch“	Abschaffung eines Systems, Abbruch des Projekts
<b>Risikoüberwälzung</b>	Übertragung möglicher Störungen vor ihrem Eintritt auf andere Wirtschaftssubjekte	Anwendung bei allen Risikoeinstufungen möglich. Beschränkung meist auf reine Risiken (beispielsweise Betriebsrisiken im Rechenzentrum)	Abschluss einer Versicherung, Outsourcing,
<b>Risikoselbsttragung</b>	Bewusste Akzeptanz des (Rest-) Risikos, im Rahmen unternehmerischen Handelns nicht eliminierbar	Management des akzeptierten Restrisikoneaus („niedrig“, „vernachlässigbar“) nach erfolgter Risikosteuerung	Versand unverschlüsselter E-Mails, Bildung von finanziellen oder materiellen Reserven
<b>Risikostreuung</b>	Zerlegung eines Gesamtrisikos in beherrschbare Einzelrisiken	Komplexe Prozess- oder Geschäftsmodellrisiken	Globale Verteilung wichtiger Anwendungssysteme

#### 5.4.5 Managementsysteme für Informationssicherheit

Managementsysteme für Informationssicherheit 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 (BSI 2012). Sie sollen Beeinträch-

tigungen bestimmter Prozesse durch ein strukturiertes Rahmenwerk vermeiden oder in ihrer Schadenswirkung begrenzen. Dies umfasst die Organisation dafür zuständiger Struktureinheiten sowie die erforderlichen Mittel bzw. Methoden.

*Sicherheitsmanagement* ist ein kontinuierlicher Prozess, der die Sicherheit und die Zuverlässigkeit von IS 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 Grundschatzmaßnahmen),
- Überwachung der Implementierung und des laufenden Betriebes der ausgewählten Maßnahmen,
- Förderung des Sicherheitsbewusstseins innerhalb der Organisation und
- Erfassung von Reaktionen auf sicherheitsrelevante Ereignisse.

Sicherheitsmanagement

#### **5.4.5.1 Rahmenbedingungen für das Sicherheitsmanagement**

Die Initiierung des IT-Sicherheitsprozesses erfolgt in der Regel durch die Geschäfts- bzw. Behördenleitung, die das Bewusstsein für die Bedeutung der IT-Sicherheit und deren Bedeutung für die Organisation herausstellt, das Sicherheitsmanagement einrichtet und ständig kontrolliert. Nach Anderson (2001) ergeben sich Rahmenbedingungen für Sicherheitsmanagement:

- das **Regelwerk**, das die umzusetzenden Sicherheitsrichtlinien identifiziert, analysiert und festlegt,
- die **Mechanismen**, durch die das Regelwerk umgesetzt wird,
- die **Zuverlässigkeit** der einzelnen Mechanismen und
- die **Motivation** der Nutzer des Systems (Schutz und Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs) als auch die Beweggründe potenzieller Angreifer.

#### **5.4.5.2 IT-Grundschutz**

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) stellt zwei unabhängige Standardwerke für die Sicherheitsanalyse zur Verfügung. Je nach Schutzbedarf oder Ausgangslage kommen das *IT-Grundschatzhandbuch* oder das *IT-Sicherheitshandbuch* zum Einsatz. Der Schutzbedarf hängt davon ab, ob es sich um Standardsysteme, spezielle oder neue Systeme handelt. So lassen sich standardisierte Komponenten bzw. Systeme mit hohem Schutzbedarf schon mit dem Grundschatz, der hier betrachtet wird, ausreichend absichern. Der Unterschied beider Werke liegt in der Vorgehensweise und dem damit verbundenen Aufwand.

Das *IT-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-Grundschutz wird seit 2005 in BSI-Standards beschrieben:

- **BSI-Standard 100-1:** Managementsysteme für Informationssicherheit,
- **BSI-Standard 100-2:** IT-Grundschutz-Vorgehensweise,
- **BSI-Standard 100-3:** Risikoanalyse auf der Basis von IT-Grundschutz,
- **IT-Grundschutz-Kataloge.**

## 5

Das Ziel des Grundsatzansatzes ist es, eine minimale Menge von Sicherheitsmaßnahmen einzurichten. So sollen alle oder ausgewählte IT-Systeme einer Organisation geschützt werden. Bei der Vorgehensweise nach IT-Grundschutz wird davon ausgegangen, dass unabhängig von Art und Ausrichtung einer Institution, aufgrund des Einsatzes ähnlicher IT-Umgebungen und der Existenz vergleichbarer Umweltbedingungen, meistens vergleichbare Bedrohungen für den sicheren Betrieb der Informationsverarbeitung vorliegen (DIN 2002). Der Schutz wird durch die Verwendung der *IT-Grundschutz-Kataloge* erreicht, die Sicherheitsmaßnahmen gegen gemeinsame Bedrohungen vorschlagen, um IT-Systeme zu schützen. Nach der Identifizierung der bereits vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen werden diese mit den im Katalog aufgelisteten Sicherheitsmaßnahmen verglichen. Fehlende Sicherheitsmaßnahmen sollten dann implementiert werden.

Nach der vorhergehenden Struktur- und Schutzbedarfsanalyse sieht das Grundsatzbuch die IT-Grundsatzanalyse vor. Dazu bieten die IT-Grundschutz-Kataloge standardisierte und bewährte Sicherheitslösungen für zahlreiche Komponenten eines IT-Systems. Die Idee ist, die IT-Sicherheit Sicherheitsmaßnahme für Sicherheitsmaßnahme zusammenzustellen.

Die IT-Grundschutz-Kataloge umfassen über 3.600 Seiten und gliedern sich in die fünf Bausteinkataloge übergreifende Aspekte, Infrastruktur, IT-Systeme, Netze und IT-Anwendungen sowie einem Gefährdungskatalog und einem Maßnahmenkatalog. Der Einsatz des Grundsatzhandbuchs ist in der Regel bei niedrigem bis mittlerem Schutzbedarf vorgesehen.

### 5.4.6 Zusammenfassung

Ziel der Informationssicherheit ist der angemessene Schutz aller Informationen und Daten im Unternehmen. IT-Sicherheit stellt eine Untermenge der Informationssicherheit dar und fokussiert auf elektronisch gespeicherte Informationen und deren Verarbeitung. Alle Maßnahmen des Managements der Informationssicherheit zielen auf die Sicherung der informationellen Grundwerte Vertraulichkeit, Inte-

grität und Verfügbarkeit ab. Sind diese gewährleistet, so spricht man von einem Zustand der frei von unvertretbaren Risiken ist.

Da absolute Sicherheit bzw. vollkommene Risikofreiheit niemals erreichbar ist, müssen manche Sicherungsmaßnahmen außer Betracht gelassen werden, um die Komplexität im beherrschbaren Rahmen zu halten. Im Schichtenmodell der Informationssicherheit werden Anforderungen als Leitlinien der Informationswirtschaft formuliert und von den IS und der IKT in Form von Unterstützungsleistungen umgesetzt. Das IT-Risikomanagement stellt einen strukturierten Prozess zur Identifikation, Analyse, Steuerung und Überwachung von Risiken dar, die das informationelle Gleichgewicht eines Unternehmens gefährden können. Ziel ist die Förderung detaillierter Kenntnisse über die Ursachen und Wirkungen von Risiken der Informationssicherheit und die systematische Durchführung der Aktivitäten des Risikomanagements sowie einer organisatorischen Umsetzung des Risikomanagements. Managementsysteme der Informationssicherheit wie das IT-Grundschutzhandbuch, bieten best practices und Referenzmodelle für die Anwendung etablierter Ansätze zur Umsetzung von IT-Sicherheit im Unternehmen, ohne eine umfassend adaptierte Lösung für alle Branchen bereitzustellen, an.

#### 5.4.7 Aufgaben

---

1. Berechnen Sie die Gesamtheit der Gefährdungen, die für Sie bei einer Autofahrt in einem Mittelklassewagen von München nach Berlin bei schneller Fahrt auftreten können.
2. Welche Sicherungsmaßnahmen verwenden Sie bei der Benutzung des Internets? Welche Risiken lassen Sie auf Grund von Vertrauen außer Acht?
3. Eine Sicherheitsleitlinie auf Ebene der Informationswirtschaft besagt, dass sämtliche interne Kommunikation in einem Unternehmen zu verschlüsseln ist. Welche Anforderungen an IS und IKT ergeben sich? Welche Unterstützungsleistungen können diese unteren Schichten des Ebenenmodells anbieten?
4. Wenden Sie den Prozess des Risikomanagements exemplarisch auf die Einführung eines ERP-Systems in einem mittelständigen Betrieb an.\*
5. Welche Vor- und Nachteile hat der Einsatz von Managementsystemen für die Informationssicherheit?\*

## Literatur

---

### Literatur zu Abschn. 5.1

- Cartlidge, A.; Lillycrop, M. (Hrsg.). (2007). *An Introductory Overview of ITIL®V3*. Wokingham, UK: IT Service Management Forum.
- Krcmar, H. & Buresch, A. (1994): IV-Controlling: Ein Rahmenkonzept für die Praxis. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.
- Picot, A.; Maier, M. (1992). Analyse- und Gestaltungskonzepte für das Outsourcing. *Information Management*, 7(4), 14–27.
- Van Sante, T. & Ermers, J. (2009): TOGAF 9 and ITIL V3: Two Frameworks Whitepaper. Getronics Consulting.

### Literatur zu Abschn. 5.2

- Earl, M.J. (1996). The Chief Information Officer: Past, Present, and Future. In Earl, M.J. (Hrsg.), *Information management: The organizational dimension* (S. 456–484). Oxford et al.: Oxford University Press.
- Heilmann, H. (1990): Organisation und Management der Informationsverarbeitung im Unternehmen. In: Handbuch der Wirtschaftsinformatik. Kurbel, K. & Strunz, H. (eds.). Poeschel, Stuttgart, 1990, pp. 683–702.
- Mertens, P. und G. Kholmayer (1995). Organisation der Informationsverarbeitung: Grundlagen - Aufbau - Arbeitsteilung. Wiesbaden: Gabler.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A. & Schumann, M. (1995): Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 3., verbesserte, Springer. Berlin et al., 1995.
- Sackarendt, M. (2003): Der CIO aus dem Blickwinkel des Business. In: Informationsmanagement: Handbuch für die Praxis. Gora, W. & Schulz-Wolfgramm, C. (eds.). Springer, Berlin, 2003, pp. 157–170.
- Szyperski, N. (1981). *Geplante Antwort der Unternehmung auf den informations- und kommunikationstechnischen Wandel*. In Frese, E.; Schmitz, P.; Szyperski, N. (Hrsg.), Organisation, Planung, Informationssysteme (177–195). Stuttgart: Poeschel.
- Szyperski, N.; Winand, U. (1980). *Grundbegriffe der Unternehmensplanung* (S. 188 f). Stuttgart: Poeschel.
- Weill, P.; Woodham, R. (2002). *Don't just Lead, Govern: Implementing Effective Governance* (S. 1–20) (Working Paper 236). Cambridge: Sloan School of Management.

### Literatur zu Abschn. 5.3

- Brynjolfsson, E. & Hitt, L. (2000): Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14 (2000) Nr. 4, pp. 23–48.
- Davenport, T. (1993): Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology. Harvard Business School Press. Boston, 1993.
- Davenport, T.H. & Short, J.E. (1990): The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. In: *Sloan Management Review*, Jahrgang 31 (1990) Nr. 1, S. 11–27.
- Farrell, D. (2003): The Real New Economy. In: *Harvard Business Review*, Vol. 81 (2003) Nr. 9, pp. 105–112.
- McKinsey (2001): US Productivity Growth 1995–2000, Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors. San Francisco: McKinsey.
- McKinsey (2001): New Economy Study – Executive Summary. McKinsey & Company; MGI High Tech Practice.
- Potthof, I. (1998): Empirische Studien zum wirtschaftlichen Erfolg der Informationsverarbeitung. In: *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 40 (1998) Nr. 1, pp. 54–65.

## Literatur

- Redman, B., B. Kirwin, et al. (1998). *TCO: A Critical Tool for Managing IT*. Stamford, Gartner Group.
- Solow, R. M. (1987): We'd Better Watch Out. In: New York Times Book Review (1987).
- Weitzendorf, T. (2000): Der Mehrwert von Informationstechnologie: eine empirische Studie der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Unternehmenserfolg. Gabler. Wiesbaden, 2000.
- Wigand, R.; Picot, A. & Reichwald, R. (1998): *Information, Organization and Management: Expanding Markets and Corporate Boundaries*. (2. Auflage), John Wiley & Sons, Chichester et al.

### Literatur zu Abschn. 5.4

- Adams, J. (1995). *Risk*. London, UK: UCL Press.
- Anderson, R. (2001). *Security engineering: a guide to building dependable distributed systems*. New York: Wiley.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (2012). *Leitfaden Informationssicherheit: IT-Grundschutz kompakt*. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).
- Din (2002): Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer sicherheitsbezogener Systeme. Beuth. Berlin, 2002.
- Farny, D. (1979): Grundfragen des Risk Management. In: Risk Management-Strategien zur Risikobeherrschung. Goetzke, W. & Sieben, G. (eds.). Gebera, Köln, 1979.
- Junginger, M. (2004). *Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Luhmann, N. (2000). Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität. Stuttgart.
- Peters, O. & Meyna, A. (1985): *Handbuch der Sicherheitstechnik*. Carl Hanser. München, Wien 1985.
- Ripperger (1998): *Ökonomik des Vertrauens*. Mohr, Siebeck. Tübingen, 1998.

### Weiterführende Literatur

- Cash, J.I.; McFarlan, F.W.; McKenney, J.L. (1992). *Corporate Information Systems Management: The Issues Facing Senior Executives*. (3. Auflage). Homewood, Boston: Irwin Professional.
- ITIL: <http://www.itil-officialsite.com>
- Krcmar, H. (2010). *Informationsmanagement*. (5. Auflage). Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. S. 452–492 (für Abschn. 5.1), 360–386; 515–556 (für Abschn. 5.2), 360–386 und 515–556 (für Abschn. 5.3), 563–590 (für Abschn. 5.4).
- Lacity, M.C.; Willcocks, L.P. (2003). IT Sourcing Reflections: Lessons for Customers and Suppliers. *Wirtschaftsinformatik*, 45(2), 115–125.
- Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R. T. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management* (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.
- Schönwälder, S. (1997). *Portfoliomanagement für betriebliche Informationssysteme: Ein computergestützter Ansatz zur partizipativen Einführung und Gestaltung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- TOGAF: <http://www.togaf.org>

# Serviceteil

**Literatur – 164**

**Stichwortverzeichnis – 168**

# Literatur

---

- Adams, J. (1995): Risk. UCL Press. London, 1995.
- Ahituv, N., Neumann, S. & Riley, H. N. (1994): Principles of Information Systems for Management. 4., Wm. C. Brown Communications. Dubuque, IA, 1994.
- Anderson, J. R. (2007): Kognitive Psychologie. Springer. Berlin, Heidelberg, 2007.
- Anderson, R. (2001): Security engineering: a guide to building dependable distributed systems. Wiley. New York, 2001.
- Balzert, H. (1998): Lehrbuch der Softwaretechnik, Software-Management, Software-Qualitätssicherung und Unternehmensmodellierung. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, 1998.
- Balzert, H. (2002): Lehrbuch der Softwaretechnik. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, 2002.
- Balzert, H. (2008): Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement. 2, Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, 2008.
- Becker, J. & Schütte, R. (1996): Handelsinformationssysteme. Moderne Industrie. Landsberg/Lech, 1996.
- Behme, W. (1996): Das Data Warehouse-Konzept als Basis einer unternehmensweiten Informationslogistik. In: Das Data Warehouse-Konzept – Architektur-Datenmodelle-Anwendungen. Mucksch, H. & Behme, W. (eds.). Gabler, Wiesbaden, 1996, pp. 27–46.
- Bekavac, B. (2004): Metainformationsdienste des Internet. . In: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Kuhlen, R., Seeger, T. & Strauch, D. (eds.). 5, Saur, München, 2004, pp. 399–407.
- Bissantz, N., Hagedorn, J. & Mertens, P. (2000): Data Mining. In: Das Data Warehouse-Konzept. Mucksch, H. & Behme, W. (eds.). 4., Gabler, Wiesbaden, 2000, pp. 377–407.
- Bitkom (2008): "Eingebettete Systeme" – die Hidden Champions der Industrie. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Berlin, 2008.
- Bitkom (2012): Big Data im Praxiseinsatz: Szenarien, Beispiele, Effekte. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Bleicher, K. (1991): Organisation. Gabler. Wiesbaden, 1991.
- Boehm, B. (1988): A Spiral Model of Software Development and Enhancement. In: IEEE Computer, Vol. 21 (1988) Nr. 5, pp. 61–72.
- Boehm, B. & In, H. (1996): Identifying quality-requirement conflicts. Requirements Engineering, 1996, Proceedings of the Second International Conference on. pp. 218.
- Born, S. E., S.; Hintermann, R.; Kastenmüller, S.; Schaupp, D.; Stahl, H.-W. (2004): Leitfaden zum Thema "Information Lifecycle Management". BITKOM.
- Brehm, L., Heinzl, A. & Markus, M. L. (2001): Tailoring ERP Systems: A Spectrum of Choices and their Implications. 34th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii. pp. 1–9.
- Brügge, B., Harhoff, D., Picot, A., Creighton, O., Fiedler, M. & Henkel, J. (2004): Open-Source-Software: Eine ökonomische und technische Analyse. Springer. Berlin, Heidelberg, 2004.
- Brynjolfsson, E. & Hitt, L. (2000): Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 14 (2000) Nr. 4, pp. 23–48.
- Bsi (2012): Leitfaden Informationssicherheit: IT-Grundschutz kompakt. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).
- Carr, N. (2003): IT Doesn't Matter. In: Harvard Business Review, Vol. 84 (2003) Nr. 5, pp. 41–49.
- Cartlidge, A., Hanna, A., Rudd, C., Macfarlane, I., Windebank, J. & Rance, S. (2007): An Introductory Overview of ITIL®V3. Cartlidge, A. & Lillycrop, M. (eds.). IT Service Management Forum Wokingham, 2007.
- Creasy, R. J. (1981): The Origin of the VM/370 Time-Sharing System. In: IBM Journal of Research and Development, Vol. 25 (1981) Nr. 5.
- Daniel, A. (2001): Implementierungsmanagement: ein anwendungsorientierter Gestaltungsansatz. 1., Gabler. Wiesbaden, 2001.
- Davenport, T. (1993): Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology. Harvard Business School Press. Boston, 1993.
- Davenport, T. H. & Short, J. E. (1990): The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. In: Sloan Management Review, Vol. 31 (1990) Nr. 1, pp. 11–27.
- Din (1988): Bildschirmarbeitsplätze. Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung. Beuth. Berlin, 1988.
- Din (2002): Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer sicherheitsbezogener Systeme. Beuth. Berlin, 2002.
- Dörner, D. (1989): Die Logik des Mißlingens. Rowohlt. Reinbek, 1989.
- Earl, M. J. (1996): The Chief Information Officer: Past, Present, and Future. In: Information management: The organizational dimension. Earl, M. J. (ed.). Oxford University Press, Oxford, 1996, pp. 456–484.
- Eberspächer, J. (2008): Green ICT: Sparsam rechnen und kommunizieren? München: Münchener Kreis.
- Ebert, C. (2005): Systematisches Requirements Management. 1, Dpunkt. Heidelberg, 2005.
- Eccles, R. & Nohria, N. (1992): Beyond the Hype: Rediscovering the Essence of Management. Harvard Business School Press. 1992.
- Edelmann, W. (2000): Lernpsychologie. 6., Beltz. Kempten, 2000.
- Eppler, M. (2006): Managing Information Quality. 2, Springer. Berlin, 2006.

- Faria, A. J. & Wellington, W. J. (2005):** Validating business gaming: Business game conformity with PIMS findings. In: *Simulation Gaming*, Vol. 36 (2005) Nr. 259.
- Farny, D. (1979):** Grundfragen des Risk Management. In: *Risk Management – Strategien zur Risikobeherrschung*. Goetzke, W. & Sieben, G. (eds.). Gebera, Köln, 1979.
- Farrell, D. (2003):** The Real New Economy. In: *Harvard Business Review*, Vol. 81 (2003) Nr. 9, pp. 105–112.
- Foster, A. (2004):** A Nonlinear Model of Information-Seeking Behavior. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55 (2004) Nr. 3, pp. 228–237.
- Franz, P. & Kirchmer, M. (2012):** Value-driven business process management: The value switch for lasting competitive advantage. McGraw-Hill. New York, 2012.
- Gaitanides, M. (2007):** Prozessorganisation: Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen. 2., vollst. überarb. Aufl., Vahlen. München, 2007.
- Gaus, W. (2005):** Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval. Springer. 2005.
- Gluchowski, P., Gabriel, R. & Dittmar, C. (2008):** Management Support Systeme und Business Intelligence. Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte. 2, Springer. Berlin, 2008.
- Griesbaum, J., Bekavac, B. & Rittberger, M. (2009):** Typologie der Suchdienste im Internet. In: *Handbuch Internetsuchmaschinen*. Lewandowski, D. (ed.). Akademische Verlagsgesellschaft, Heidelberg, 2009.
- Gull, D. & Wehrmann, A. (2009):** Optimierte Softwarelizenzierung: Kombinierte Lizenztypen im Lizenzportfolio. In: *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 51 (2009) Nr. 4, pp. 324–334.
- 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. Campus. Frankfurt am Main, 1995.
- Hansen, H. R. & Neumann, G. (2001):** Wirtschaftsinformatik: Grundlagen der betrieblichen Informationsverarbeitung. 8., Lucius & Lucius. Stuttgart, 2001.
- Heilmann, H. (1990):** Organisation und Management der Informationsverarbeitung im Unternehmen. In: *Handbuch der Wirtschaftsinformatik*. Kurbel, K. & Strunz, H. (eds.). Poeschel, Stuttgart, 1990, pp. 683–702.
- Heinrich, L. J. (2002):** Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur. 7, Oldenbourg. München, Wien, 2002.
- Helber, C. (1981):** Entscheidungen bei der Gestaltung optimaler EDV-Systeme. Minerva. München, 1981.
- Hensberg, C. (2004):** Entwicklung der Kennzahlen einer Balanced Scorecard. In: *Controlling – Strategische Erfolgsfaktoren und Risikomanagement*, Vol. 16 (2004) Nr. 4/5, pp. 247–252.
- Hubig, C. & Rudolph, G. (1994):** Technikbewertung in Unternehmen. Deutschen Institut für Fernstudienforschung, Universität Tübingen. Tübingen, 1994.
- Inmon, W. H. (1996):** Building the data warehouse. 2, Wiley. New York, 1996.
- Jablonski, S. (1995):** Workflow-Management-Systeme: Motivation, Modellierung, Architektur. In: *Informatik Spektrum*, Vol. 18 (1995) Nr. 1, pp. 13–24.
- Junginger, M. (2004):** Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement. Deutscher Universitäts-Verlag. Wiesbaden, 2004.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1992):** The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. In: *Harvard Business Review*, Vol. 70 (1992) Nr. 1, pp. 71–79.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1996):** Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. In: *Harvard Business Review*, Vol. 74 (1996) Nr. 1, pp. 75–85.
- Keller, G. & Meinhart, S. (1994):** SAP R/3-Analyzer: Optimierung von Geschäftsprozessen auf Basis des R/3-Referenzmodells. SAP PRESS. Walldorf, 1994.
- Kemper, A. & Eickler, A. (2009):** Datenbanksysteme: Eine Einführung. 7, Oldenbourg. München, 2009.
- Kemper, H. G., Mehanna, W. & Unger, C. (2004):** Business Intelligence: Grundlagen und praktische Anwendungen. Vieweg & Sohn. Wiesbaden, 2004.
- Kleinberg, J. M. (1999):** Authoritative Sources in a hyperlinked environment. In: *Journal of the ACM*, Vol. 46 (1999) Nr. 5, pp. 604–632.
- Krcmar, H. (1996):** Informationsproduktion. In: *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. Kern, W., Schröder, H.-H. & Weber, J. (eds.). 2., völlig neu gestaltete, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1996, pp. 717–728.
- Krcmar, H. & Buresch, A. (1994):** IV-Controlling: Ein Rahmenkonzept für die Praxis. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.
- Krcmar, H. & Reb, M. (2000):** Informationstechnologie und strategisches Management. In: *Praxis des strategischen Managements Konzepte – Erfahrungen – Perspektiven*. Welge, M. K., Al-Laham, A. & Kajüter, P. (eds.). Gabler, Wiesbaden, 2000.
- Kruchten, P. (1999):** Der Rational Unified Process. 1, Addison-Wesley. München, 1999.
- Kuhlen, R. (1995):** Informationswissenschaft. Universitätsverlag. Konstanz, 1995.
- Lechner, F. (1989):** Wartung und Nutzung von Anwendungssystemen: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. Linz: Institut für Wirtschaftsinformatik und Organisation der Johannes-Kepler-Universität Linz.
- Levitin, K. B. (1982):** Information Resources as "Goods" in the Life Cycle of Information Production. In: *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 33 (1982) Nr. 1, pp. 44–54.
- Lewandowski, D. (2005):** Web Information Retrieval. Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis. Frankfurt am Main, 2005.
- Loshin, D. (2008):** Master Data Management. Morgan Kaufmann. 2008.
- Lucke, J. V. (2008):** Hochleistungsportale für die öffentliche Verwaltung. 1, Eul. Lohmar, 2008.
- Luhmann, N. (2000):** Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität. Stuttgart, 2000.

- Markus, M. L. (2004):** Technochange management: using IT to drive organizational change. In: *Journal of Information Technology*, Vol. 19 (2004) Nr. 1, pp. 4–20.
- McKinsey (2001):** US Productivity Growth 1995-2000, Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors. San Francisco: McKinsey.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A. & Schumann, M. (1995):** Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 3., verbesserte, Springer, Berlin et al., 1995.
- Mertens, P. & Giese, J. (2002):** Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie. 9, Gabler, Wiesbaden, 2002.
- Mertens, P. & Höhl, M. (1999):** Wie lernt der Computer den Menschen kennen? Bestandsaufnahme und Experimente zur Benutzermodellierung in der Wirtschaftsinformatik. In: *Electronic Business Engineering*. Scheer, A.-W. & Nüttgens, M. (eds.). Physica, Heidelberg, 1999, pp. 25–49.
- Mertens, P. & Knolmayer, G. (1995):** Organisation der Informationsverarbeitung: Grundlagen – Aufbau – Arbeitsteilung. 2., überarbeitete, Gabler, Wiesbaden, 1995.
- Moore, G. E. (1965):** Cramming more components onto integrated circuits. 1965.
- Najda, L. (2001):** Informations- und Kommunikationstechnologie in der Unternehmensberatung. Gabler, Wiesbaden, 2001.
- Österle, H. (1990):** Integrierte Standardsoftware: Entscheidungshilfen für den Einsatz von Softwarepaketen. In: Auswahl, Einführung und Betrieb von Standardsoftware. Österle, H. (ed.). Halbergmoos, 1990.
- Patterson, D. A., Gibson, G. & Katz, R. H. (1988):** A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID). Proceedings of the Conference on Management of Data. pp. 109–116.
- Perens, B. (1999):** "The open source definition.". In: *Open source: Voices from the open source revolution*. Dibona, C., Ockman, S. & Stone, M. (eds.). O'Reilly, Sebastopol u. a., 1999, pp. 171–188.
- Peters, O. & Meyna, A. (1985):** Handbuch der Sicherheitstechnik. Carl Hanser. München, Wien 1985.
- Picot, A. (1988):** Die Planung der Unternehmensressource "Information". 2. Internationales Management-Symposium "Erfolgsfaktor Information", Frankfurt. pp. 223–250.
- Picot, A. & Maier, M. (1992):** Analyse- und Gestaltungskonzepte für das Outsourcing. In: *Information Management*, Vol. 7 (1992) Nr. 4, pp. 14–27.
- Pietsch, T., Martiny, L. & Klotz, M. (1998):** Strategisches Informationsmanagement. Bedeutung und organisatorische Umsetzung. 3., vollständig überarbeitete, Schmidt. Berlin, 1998.
- Potthof, I. (1998):** Empirische Studien zum wirtschaftlichen Erfolg der Informationsverarbeitung. In: *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 40 (1998) Nr. 1, pp. 54–65.
- Redman, B., Kirwin, B. & Berg, T. (1998):** TCO: A Critical Tool for Managing IT. Stamford: Gartner Group.
- Rehäuser, J. & Krcmar, H. (1996):** Wissensmanagement im Unternehmen. In: *Wissensmanagement*. Schreyögg, G. & Conrad, P. (eds.). de Gruyter, Berlin, New York, 1996, pp. 1–40.
- Reichwald, R., Picot, A. & Wigand, R. (2003):** Die grenzenlose Unternehmung. Gabler, Wiesbaden, 2003.
- Rensmann, J. (1998):** Unternehmensnetz nach Maß. In: *Office Management* (1998) Nr. 3, pp. 8–10.
- Ripperger (1998):** Ökonomik des Vertrauens. Mohr, Siebeck. Tübingen, 1998.
- Sackarendt, M. (2003):** Der CIO aus dem Blickwinkel des Business. In: *Informationsmanagement: Handbuch für die Praxis*. Gora, W. & Schulz-Wolfgramm, C. (eds.). Springer, Berlin, 2003, pp. 157–170.
- Scheer, A.-W. (1993):** Betriebs- und Wirtschaftsinformatik. In: *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*. Wittmann, W. (ed.). Poeschel, Stuttgart, 1993, pp. 390–408.
- Schultz, C. D. (2009):** Suchmaschinenmarketing. In: *Handbuch Internetsuchmaschinen*. Lewandowski, D. (ed.). Akademische Verlagsgesellschaft, Heidelberg, 2009, pp. 70–98.
- Schwarzer, B. (1994a):** Die Rolle der Information und des Informationsmanagements in Business Process Re-Engineering Projekten. In: *Information Management*, Vol. 9 (1994a) Nr. 1b, pp. 30–35.
- Schwarzer, B. (1994b):** Prozessorientiertes Informationsmanagement in multinationalen Unternehmen: eine empirische Untersuchung in der Pharmaindustrie. Dissertation, Universität Hohenheim, 1994b.
- Skusa, A. & Maass, C. (2008):** Suchmaschinen: Status quo und Entwicklungstendenzen. In: *Web-2.0-Dienste als Ergänzung zu algorithmischen Suchmaschinen*. Lewandowski, D. & Maass, C. (eds.). Logos, Berlin, 2008, pp. 1–12.
- Solow, R. M. (1987):** We'd Better Watch Out. In: *New York Times* Book Review (1987).
- Stahlknecht, P. & Hasenkamp, U. (2005):** Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 10., überarbeitete und aktualisierte, Springer, Berlin, et al., 2005.
- Strauch, B. (2002):** Entwicklung einer Methode für die Informationsbedarfsanalyse im Data Warehousing. Difo-Druck. Bamberg, 2002.
- Szyperski, N. (1981):** Geplante Antwort der Unternehmung auf den informations- und kommunikationstechnischen Wandel. In: *Organisation, Planung, Informationssysteme*. Frese, E., Schmitz, P. & Szyperski, N. (eds.). Poeschel, Stuttgart, 1981.
- Szyperski, N. & Winand, U. (1980):** Grundbegriffe der Unternehmensplanung. Poeschel, Stuttgart, 1980.
- Tanenbaum, A. & Wetherall, D. (2012):** Computer Networks. Pearson Education. Boston, 2012.
- Tanenbaum, A. S. (2003):** Computernetzwerke. 4. überarb. Auflage, Pearson Studium. 2003.
- Van Sante, T. & Ermers, J. (2009):** TOGAF 9 and ITIL V3: Two Frameworks Whitepaper. Getronics Consulting.
- Varian, H. R. (2004):** How Much Does Information Technology Matter? The New York Times.
- Vom Brocke, J. & Rosemann, M. (2009):** Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems. Springer, Berlin, 2009.
- Weill, P. & Woodham, R. (2002):** Don't just Lead, Govern: Implementing Effective Governance. CISR Working Paper. Cambridge: Sloan School of Management.

- Weitzendorf, T. (2000):** Der Mehrwert von Informationstechnologie: eine empirische Studie der wesentlichen Einflussfaktoren auf den Unternehmenserfolg. Gabler. Wiesbaden, 2000.
- Wigand, R., Picot, A. & Reichwald, R. (1998):** Information, Organization and Management: Expanding Corporate Boundaries. Chichester, 1998.
- Wittmann, W. (1959):** Unternehmung und unvollkommene Information. Westdeutscher. Köln, Opladen, 1959.

# Stichwortverzeichnis

---

## A

- Abschaffung 66
- align 129
- Anbieter 70
- Änderungsmanagement 68
- Anforderungen 66
  - funktional 66
  - nichtfunktional 66
- Anforderungs 67
  - ~analyse 67
  - ~ermittlung 67
  - ~management 67
  - ~vereinbarung 67
- Anschaffung 70
- Anwendungsentwicklungsprojekt 82
- Anwendungslandschaft 11, 43
- Anwendungslebenszyklus 64
- Architektur integrierter Informationssysteme 53
- Architekturmodell 53
- Archivierung 98, 100
- ARIS 53
- ASP 118
- Attribut 46

## B

- Back-up 99
- Balanced Scorecard 17
- Bandbreite 109
- Basistechnik 9
- Benutzerfreundlichkeit 70
- Benutzermodell 20
- Benutzermodellierung 20
- Berichtswesen 20, 139
- Betriebsart 91
- Bewertung der IT 139
- Blog 28
- BPM 51
- BPMN 54
- BPR 51
- BSC 17
- Business Intelligence 22
- Business Process Management 51, 58
- Business Process Modeling Notation 54
- Business Process Reengineering 51

## C

- CEO 136
- Chief Executive Officer 136
- Chief Information Officer 135
- Chief Information Security Officer 151
- CIO 135
- CISO 151
- Client-Server-Architektur 109
- commodity VIII
- CSA 109

## D

- Database Management System 48
- Data Dictionary 48
- Data Mining 22
- Data Warehouse 21
- Daten 4, 42
- Datenadministration 48
- Datenaktivität 92
- Datenbanksystem 47, 48
- Datenbankverwaltungssystem 48
- Datenbasis 48
- Datenmanagement 42, 43
- Datenmodellierung 45
- Datennutzung 49
- Datenverarbeitung 3
- Datenverfügbarkeit 70
- DBMS 48
- Deutsches Institut für Normung 103
- Dezentrale Verarbeitung 91
- DM 42
- Dokumentenmanagementsysteme 27
- Dualität 3
- DV 3
- DV-Konzept 54

## E

- ECM 44
- Economies of Scale 93
- Einführung 65
- enable 129
- Enterprise Content Management 44
- Entitätstyp 46
- Entity-Relationship-Modell 46
- Entwicklung 65
- EPK 54
- Ereignisgesteuerte Prozesskette 54
- ERM 46

- ETL 21
- Extranet 107

## F

- Fachkonzept 54
- Firewall 152
- FP 84
- Führung 6
- Function Points 84
- Funktionalität 69

## G

- Geschäftsmodell 129
- Geschäftsprozess VIII
- Geschäftsprozessmodellierung 62
- Gestaltungsalternativen 57
- Governance 58
- Green IT 94

## I

- ICMP 105
- IKT 2
- Implementierung 77
- Implementierungsstrategie 77
- Inbetriebnahme 76
- Individualsoftware 65
- Information 3, 4, 6, 35, 36, 37
  - Bewertbarkeit 35
  - Normativer Wert 36
  - Realistischer Wert 37
  - Subjektiver Wert 37
- Information Center 134
- Information Lifecycle Management 100
- Informationsangebot 14, 19
- Informationsbedarf 16
- Informationsbereitstellung 19
- Informationsflut 29
- Informationslogistik 151
- Informationsmanagement 2, 11
  - Führungsaufgaben 11
- Informationsmanager 92
- Informationsnachfrage 14, 15, 16
- Informationsorganisation 29
- Informationsprozess 6
- Informationsqualität 30
  - Perspektiven 30
- Informationsquelle 26

Informationsressource 28  
 Informationssystem 6, 7, 10  
 Informationstechnologie 59  
 Informations- und Datenarchitektur 122  
 – Technologiearchitektur 122  
 Informations- und Kommunikationstechnik 2, 8, 10  
 Informationsverarbeitung (IV) 4, 33  
 Informationsvermittlung 28  
 Informationsverwendung 26  
 Informationswert 36  
 Informationswertkonzept 36  
 Informationswirtschaft 10  
 Information Technology Infrastructure Library 119, 120, 121  
 – Continual Service Improvement 121  
 – Service Design 120  
 – Service Operation 120  
 – Service Strategy 120  
 – Service Transition 120  
 Infrastruktur-Controlling 138  
 Installation 76  
 Integrität 149  
 International Standardization Organisation 103  
 Internet 105  
 Internet Control Message Protocol 105  
 Internet Protocol 104, 105  
 – IPv4 105  
 – IPv6 105  
 Intranet 107  
 IS 7  
 ISO 103  
 ISO/OSI-Referenzmodell 103, 104  
 – Anwendungsschicht 104  
 – Transportschicht 104  
 – Vermittlungsschicht 104  
 IT-Controlling 138  
 IT-Governance 127, 128  
 IT-Grundschutz 157  
 ITIL 119  
 IT-Investition 139  
 IT-Leistungserbringung 115  
 IT-Potenzial 140  
 IT-Projekt 78  
 IT-Projekt-Portfolio 122, 123  
 IT-Risikomanagement 149  
 IT-Service 120  
 IT-Sicherheit 149  
 IT-Wertbeitrag 142

## K

Kapitalwert 146  
 Kapitalwertmethode 144  
 Kardinalität 46  
 Katalog 23  
 KEF 76  
 Kennzahl 19  
 Kennzahlenmethode 84  
 Kennzahlensystem 18  
 Kernkompetenz 18  
 Kommunikation 3, 102, 103, 105, 108  
 – ~management 105  
 – ~netzwerke 105  
 – ~snormen 103  
 – ~technik 3, 108  
 Kompatibilität 69  
 Konfigurationsmanagement 81  
 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess 51  
 Kontinuierliches Prozessmanagement 61  
 Kosten 62  
 Kostenart 145  
 Kostenschätzung 84  
 Kritische Erfolgsfaktoren 76  
 KVP 51

## L

LAN 106  
 LDAP 108  
 Lebenszyklus der Informationswirtschaft 14  
 Leistungserbringung 115  
 Leistungstiefengestaltung 116, 117  
 Lightweight Directory Access Protocol 108  
 Lizenzkosten 66, 71, 72, 73, 74, 140  
 Lizenzmodell 71, 72, 73  
 – infrastrukturbasiert 73  
 – nutzerbezogen 72  
 – Subskription 73  
 – wertbezogen 73  
 Local Area Network 106

## M

mainframe 92  
 Management 6, 7  
 – ~ als Institution 7  
 Master Data Management 43  
 MDM 43  
 Meilenstein 80  
 Mensch-Maschinen-System 8

Message Passing System 109  
 Metadaten 29  
 Modell des Informationsmanagements 9  
 Moore's Law 93  
 MPS 109

## N

NAS 100  
 Network Attached Storage 99, 100  
 Netztopologie 106  
 Netzwerk 106, 108  
 – kapazität 108  
 – topologie 106  
 Nutzenbegriff 139

## O

Offshoring 117  
 OLAP 22  
 OLTP 22  
 On-Line Analytical Processing 22  
 On-Line Transaction Processing 22  
 Open Source Software 71  
 Organisationsstruktur 133  
 – Ablauforganisation 133  
 – Aufbauorganisation 133  
 OSS 71  
 Outsourcing 116, 117, 118  
 – Application Service Providing (ASP) 118  
 – Business Process Outsourcing (BPO) 118  
 – Kodak-Effekt 116  
 – Koordinationsform 117  
 – Service-Level-Agreement 118

## P

Parallelisierung 57, 76  
 Parametrisierung 69  
 Portal 23  
 Portfolio-Controlling 138  
 Prepaid-Tarif 72  
 Primärschlüssel 46  
 Produkt-Controlling 138  
 Produktionsfaktor 5  
 Produktivität 140  
 Produktivitätsparadoxon 142  
 Projekt-Controlling 138  
 Projekt Kick-Off 76  
 Projekt-Portfolio 125  
 Prozess 51, 52, 54, 60, 62, 76, 77, 154  
 – ~auflösung 52

- ~ausgrenzung 76
- ~dekomposition 52
- des Risikomanagements 154
- ~kennzahl 62
- ~management 52, 60
- ~modellierung 54, 77
- ~zerlegung 52

## Q

- Qualität 62

## R

- RAID 99
- Rational Unified Process 80, 83
- Redundant Array of Inexpensive Disks 99
- Referenzmodell 44, 119
- Reife 66
- Relationstyp 46
- Remote Procedure Call 109
- Revisionssicherheit 99
- Risiko 149
- Risikomanagement 152
- Risikoneigung 153
- Risiko-Nutzen-Portfolio 123
- RPC 109
- Rückgang 66
- RUP 80

## S

- safety 49
- SAN 100
- Sättigung 66
- Schätzverfahren 84
- Schulung 76
- security 49
- Semantic Web 30
- Sequentielle Reihung 57
- Service-Level-Agreement 118
- Sicherheit 70, 149
- SLA 118
- Software as a Service 118
- Softwareentwicklung 66, 80
  - Software-Zyklus 80
- Softwareentwicklungsmodell 80
- Speichernetz 99
- Speichertechnik 98
- Speicherung 98
- Spezifikation 67
- Spiralmodell 82
- Stammdatenmanagement 43
- Standardsoftware 65, 68

- betriebliche ~ 68
- Stichtagsumstellung 76
- Storage Area Network 99, 100
- Strategic Aligment 58
- Suchdienst 23
- Suchmaschine 24
- System 8
  - Administrations~ 8
  - Disposition~ 8
  - Entscheidungsunterstützungs~ 8
- Systemlandschaft 23, 77, 108

## T

- Tag 29
- Taxonomie 29
- TCO 144
- TCP 104
- TCP/IP 104
- Technik 8, 9
- Technikbündel 9
- Technikmanagement 11
- Technochange 78
- The Open Group Architecture Framework (TOGAF) 121, 122
  - Anwendungsarchitektur 122
  - Geschäftsarchitektur 122
- Thesaurus 29
- Topic Web 30
- Total Cost of Ownership 66, 144
- Transaktionskosten 71
- Transmission Control Protocol 104

## U

- UC 109
- UDP 104
- Umfeld-Portfolio 125
- UML 46
- Umstellungskosten 66
- Unified Communications 109
- Unified Modeling Language 46
- Unternehmensarchitektur 121
- Unternehmensdatenmodell 46
- Unternehmensführung VII
- Unternehmensfunktionsmodell 46
- Unternehmensmodell 46
- Unternehmensstrategie 129
- User Datagram Protocol 104

## V

- Validierung 68
- Verarbeitung 90, 92, 93
  - ~skapazität 93

- ~squalität 93
- zentrale ~ 92
- Verfolgung 68
- Verfügbarkeit 149
- Vergleichsmethode 84
- Versionsumstellung 76
- Vertrauen 150
- Vertraulichkeit 149
- Verwendung 32
- Verzeichnisdienst 108
- Verzweigung 58
- Virtualisierung 94, 95, 96
  - Applikations~ 96
  - Betriebssystem~ 95
  - Desktop~ 96
  - Netzwerk~ 96
  - Server~ 95
  - Storage~ 96
- VKD 54
- V-Modell 81
  - Anwendungsprofil 81
  - Konzeptsicht 81
  - Vorgehensbaustein 81
- Voice over IP 109
- VoIP 109
- Vorgehensmodell 80

## W

- Wachstum 65
- WAN 106
- Wartung 64
- Wasserfallmodell 81
- Webanwendung 108
- Webkataloge 23
- Wertbegriff 139
- Wertschöpfungskette 2, 60, 107
- Wide Area Network 106
- Wiederholung 58
- Wirtschaftsinformatik 7, 8
- Wissen 4
- Wissensträger 42
- Wissensverarbeitung 4
- Workflow 61
- World Wide Web 107
- WV 4
- WWW 107

## Z

- Zeichen 4
- Zeit 62
- Zentrale Verarbeitung 91