



Xpert.press

Rainer Weber

Technologie von Unternehmenssoftware

 Springer Vieweg

Xpert.press

Die Reihe **Xpert.press** vermittelt Professionals in den Bereichen Softwareentwicklung, Internettechnologie und IT-Management aktuell und kompetent relevantes Fachwissen über Technologien und Produkte zur Entwicklung und Anwendung moderner Informationstechnologien.

Rainer Weber

Technologie von Unternehmenssoftware

Mit SAP-Beispielen



Springer Vieweg

Rainer Weber
Fakultät Informatik
Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg
Nürnberg
Deutschland

ISSN 1439-5428

ISBN 978-3-642-24422-3

ISBN 978-3-642-24423-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-24423-0

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

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Dieses 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 dürften.

SAP, das SAP-Logo, SAP NetWeaver, SAP R/3, SAP R/2, SAP BW, SAP CRM, SAP EarlyWatch, SAP ArchiveLink, SAP GUI, SAP Business Workflow, SAP APO, ABAP, ABAP/4, BAPI und SAP HANA sind Marken oder eingetragene Marken der SAP AG, Walldorf. Microsoft Dynamics, Windows Mobile und Visual Studio sind Marken oder eingetragene Marken der Microsoft Corporation. Android ist Marke oder eingetragene Marke von Google Inc. BlackBerry ist Marke oder eingetragene Marke von RIM. iOS ist Marke oder eingetragene Marke von Apple Inc. Twix ist Marke oder eingetragene Marke der Mars Incorporated oder ihrer Tochterunternehmen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

Vorwort

Hören Sie, ich habe reiche Erfahrungen –
auf allen Gebieten des Lebens, des Denkens ... ich bin kein Egoist.
Die Menschheit soll dessen teilhaftig werden.

Die Stühle
Eugène Ionesco¹

Es ist schon alles gesagt, nur noch nicht von allen.
Karl Valentin²

Thema

Das Buch behandelt die technologischen Konzepte von *Unternehmenssoftware*, auch *betriebliche Anwendungssysteme* oder auf Englisch *Enterprise Applications* genannt. Dabei konzentrieren wir uns auf Standardsoftware, da diese heute für Anwendungssysteme überwiegend eingesetzt wird.

Betriebliche Standardsoftware ist seit vielen Jahren auf dem Markt, und es haben sich Grundprinzipien für ihren Aufbau herausgebildet. Ähnlich wie sich in den verschiedenen Teilgebieten der Informatik technologische Konzepte wie der Von-Neumann-Rechner, die Objektorientierung oder das relationale Datenmodell etabliert haben, gibt es bei Unternehmenssoftware zum Beispiel Geschäftsobjekte, die dreistufige Client-Server-Architektur, die daten- und funktionsorientierte Integration von Anwendungssystemen, die Anpassung von Standardsoftware. Zeigen sich die Konzepte teilweise ebenfalls in nicht-betrieblichen Softwaresystemen, so kommen wesentliche Impulse doch von betrieblichen Anwendungssystemen.

¹ Ionesco E (1962) Die Stühle. Der neue Mieter. Reclam Universal-Bibliothek Nr. 8656, Stuttgart, S. 47.

² <http://www.karl-valentin.de/zitate>. Abgerufen am 19.05.2011.

An Literatur, die einen Überblick über die Technologie von Unternehmenssoftware gibt, besteht nach meiner Beobachtung ein Mangel. In Lehrbüchern der Wirtschaftsinformatik wird das Thema meist nur angerissen, aus meiner Sicht zu wenig für Wirtschaftsinformatiker. Für einige Themen, z. B. Data Warehouse Systeme, gibt es zumindest Spezialliteratur, welche auch die technischen Aspekte abdeckt. Für andere Themen steht oftmals nur ausführlichere herstellerbezogene Literatur zur Verfügung, vor allem mit SAP-Bezug.

Das Buch beschränkt sich auf Kernthemen, die für die überwiegende Mehrheit der Wirtschaftsinformatiker von Belang ist und durch die anderen Teilgebiete der Wirtschaftsinformatik nicht abgedeckt sind. Daher wird die Softwaretechnik für große Standardsoftwaresysteme nur am Rande angesprochen. Hierfür gibt es ebenso Grundprinzipien und Programmiertechniken, siehe z. B. Fowler (2002) und Keller und Krüger (2006).

Zielgruppe

Studierende der Wirtschaftsinformatik

Das Buch richtet sich vor allem an Studierende der Wirtschaftsinformatik. In seiner Ausrichtung auf technologische Aspekte von Unternehmenssoftware bildet es die Brücke zwischen den Informatik- und den weiteren Inhalten eines Wirtschaftsinformatikstudiums.

Studierende der Informatik

Weiterhin ist das Buch für Studierende der Informatik von Interesse, die sich beim Studium der Architektur von Softwaresystemen betriebliche Anwendungssysteme genauer ansehen möchten. Und generell etwas über Anwendungssysteme erfahren wollen oder speziell über SAP-Software.

Praktiker

Und schließlich können es Praktiker in der Wirtschaft nutzen, welche mit betrieblichen Anwendungen bereits vertraut sind und einen Überblick über die Technologie von Unternehmenssoftware, vielleicht speziell von SAP-Systemen, erhalten möchten.

Merkmale des Buchs

Kurz und bündig

Wer liest gerne ein dickes Fachbuch? Meine Erfahrung ist, dass Leser – Studierende und andere – bei Fachbüchern die knappe Form bevorzugen. Aus meiner Sicht ist es für das Studium ausreichend, sich auf die wesentlichen Aspekte zu konzentrieren, diese dafür langfristig zu behalten. Bewusst wird nicht die vollständige Abdeckung aller Facetten angestrebt, sondern eine Auswahl gemäß Wichtigkeit und Ausgewogenheit getroffen. In dem Sinne wird ein barocker Stil vermieden und ein minimalistischer angestrebt.

Einpassung zu angrenzenden Gebieten

Passend zur Knappheit wird große Redundanz vermieden. Daher behandelt das Buch jene Inhalte nicht, welche bereits angrenzende Gebiete des Studiums abdecken. Ein Grundwissen darüber wird vorausgesetzt. Dies sind zum einen übliche Informatikinhalte wie Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Datenbanken, Kommunikationsnetze, insbesondere TCP/IP, HTTP und Internettechnologie, Programmierung und Softwaretechnik, vor allem UML. Zum anderen wird in der Wirtschaftsinformatik ein Grundverständnis von der Funktionalität, nicht jedoch von der Technologie von Unternehmenssoftware vorausgesetzt. So ist zum Beispiel ein erster Umgang mit SAP ERP hilfreich. Auf den Inhalt von Unternehmenssoftware wird nur in Beispielen eingegangen. In einzelnen Fällen mag es sein, dass Teile des Buchs bereits an anderer Stelle im Studium behandelt sind, z. B. die Themen XML und Web-Services.

Nachhaltigkeit

Der Inhalt soll langfristig von Nutzen sein, auch wenn sich die Technologie schnell entwickelt. Ein langlebiges, abstrahiertes Wissen ist sinnvoll, entsprechend sind die Konzepte herauszuarbeiten. Es soll möglichst von Modewellen losgelöst sein, welche in der Wirtschaftsinformatik ausgeprägt sind; sie geben zwar neue Anregungen und bestimmen die Richtung mit, blühen aber durch ihre Zugespitztheit oftmals nur kurzzeitig auf. In diesem Sinne ist in diesem Buch zum Beispiel die serviceorientierte Architektur größtenteils in die funktionsorientierte Integration eingebettet, ein langfristig gültiges Konzept und bereits in Vorgängertechnologien, wie RPC oder CORBA angelegt. Motiviert von diesem Anliegen werden in Kap. 16 zentrale Paradigmen summarisch mit Kapitelbezug aufgelistet und damit explizit gemacht.

Durchgängig SAP-Beispiele

Nach der Darstellung eines Konzepts erscheint zur Illustration häufig ein SAP-Beispiel. Die durchgängige Wahl von SAP-Beispielen ist dadurch begründet, dass ich mit SAP-Software gegenüber anderen Produkten am besten vertraut bin. Zudem ist die Software weit verbreitet. Und schließlich spielen didaktische, motivationssteigernde Gründe eine Rolle: Die Studierenden spüren, dass die nachhaltigen Konzepte aktuelle Bedeutung haben und schätzen, dass ihr „Marktwert“ mit diesen Kenntnissen steigt. Für den Praktiker, der sich über die Technologie von Unternehmenssoftware informieren möchte, mag der Bezug zu einer vorhandenen, vielleicht „seiner“ Software, ebenso ein Pluspunkt sein. Die SAP-Beispiele sollen jedoch weder eine umfassende Darstellung der Produkte noch eine Produktschulung sein.

Wer es gerne herstellerunabhängig mag, kann einfach die Abschnitte der SAP-Beispiele überspringen. Das Buch ist auch ohne diese verständlich (bis auf Kap. 3, welches eine Sonderrolle einnimmt). Ich selbst lerne allerdings gerne am Beispiel und empfinde es als schade, wenn selbst in praxisnäheren akademischen Büchern Produktbeispiele fehlen, vorgeblich, weil sich die technischen Facetten zu schnell ändern.

Anwendungsbeispiel Einkauf

Da sich das Buch auf die Technologie von Unternehmenssoftware konzentriert, sind tiefere betriebswirtschaftliche Kenntnisse nicht erforderlich. Beispiele aus Anwendungen helfen jedoch zum Verständnis. Ich verwende durchgängig solche aus dem Einkauf. Wegen der Durchgängigkeit brauchen Sie sich nur einmal in die Anwendung eindenken. Der Einkauf wurde gewählt, weil er leicht mit gesundem Menschenverstand zu durchdringen ist, anders als zum Beispiel das Rechnungswesen.

Verständnis durch Anwendung in Übungen

Der Inhalt wird durch Übungsaufgaben gefestigt. Dabei wird bewusst auf Lernfragen verzichtet, stattdessen wird auf die Anwendung des Gelernten Wert gelegt. Nach meiner Erfahrung „setzt“ sich erst dadurch das Wissen bei den Studierenden. Gelegentlich wird Inhalt allein durch eine Übung vermittelt, um ihn dadurch zu „erfahren“. Für alle Übungsaufgaben sind Lösungsskizzen angegeben. Für einige ist der Zugang zu einem SAP-System nötig, meist zu einem SAP ERP System, oft

mit IDES-Inhalt³, für einen Teil der Übungen im Kapitel über analytische Systeme zu einem SAP Business Warehouse. Nach meiner Erfahrung haben die meisten Hochschulen im deutschsprachigen Raum über die Einrichtung der SAP University Competence Center⁴ Zugriff auf ein SAP ERP System, viele auch auf ein SAP Business Warehouse, so dass dies selten eine Hürde sein dürfte. Im Kapitel über funktionsorientierte Integration wird das Microsoft Visual Studio zur Entwicklung eines Web-Service verwendet. Nach meiner Erfahrung wird dies ebenfalls an den meisten Hochschulen kein Hindernis darstellen.

Abgeschlossene Kapitel

Die Kapitel sind weitgehend in sich abgeschlossen, inklusive Literaturhinweise. Dadurch ist es möglich, nur einzelne Kapitel zu lesen oder die Kapitel in einer anderen Reihenfolge. Der Zusammenhang der Kapitel ist im Abschnitt „Aufbau“ dargelegt.

Überblick, Details und Literaturverweise

Ich möchte die Interessen zweier Lesergruppen vereinen: „Normalleser/Überblick reicht“ und „Fortgeschrittene/Das will ich genauer wissen“. Einem Leser der Lesergruppe „Normalleser/Überblick reicht“ soll das Buch einen Überblick über die grundlegende Technologie von Unternehmenssoftware vermitteln. Für die Lesergruppe „Fortgeschrittene/Das will ich genauer wissen“ wird für Details auf speziellere Literatur verwiesen: Zum einen im Abschnitt „Weiterführende Literatur“ am Ende jedes Kapitels, zum anderen finden sich gelegentlich auch im Text Details mit genauen Literaturverweisen, als Beleg und zum gründlicheren Nachvollziehen.

Bei der weiterführenden Literatur und oftmals ebenso bei der zitierten wird in der Regel auf solche Werke verwiesen, mit denen eine tiefere Einarbeitung leicht möglich ist. Daher wird eher auf lehrbuchartige Literatur verwiesen als – wissenschaftlich korrekter – auf Originalliteratur. Zum Beispiel nicht auf die 500-seitige Spezifikation von BPMN 2.0, sondern auf ein Buch, worin das Thema didaktisch und umfassend behandelt wird.

³ IDES ist ein Modellunternehmen für Demonstrations- und Schulungszwecke, welches SAP als Inhalt eines Mandanten bereitstellt. Dadurch kann beim Umgang mit dem System auf Customizing-, Stamm- und Bewegungsdaten aufgesetzt werden.

⁴ <http://www.sap-ucc.com/emea>. Abgerufen am 14.04.2011.

Aufbau

Das Buch gliedert sich in drei Teile:

Teil I: Anwendungssysteme und Systemlandschaft

Teil I befasst sich mit der Technologie und den Modellierungskonzepten einzelner Typen von Anwendungssystemen sowie ihrem Zusammenwirken in einer Systemlandschaft.

Kapitel 1 stellt ein Schichtenmodell zur Einordnung vor und gibt einen Überblick über Teil I.

Kapitel 2 behandelt die Modellierungssicht operativer Systeme: Geschäftsdaten, Geschäftsobjekte, Geschäftsprozesse und Geschäftsschnittstellen. Diese Konzepte sind ebenso für die weiteren Systemtypen bedeutsam. SAP ERP und Beispiele aus der SAP NetWeaver Technologie für die behandelten Modellierungskonzepte, z. B. das ABAP-Dictionary und diverse Geschäftsobjekt-konzepte bis hin zu Business Objects in Enterprise SOA, werden verwendet.

In Kap. 3 geht es um die Client-Server-Architektur als die technische Infrastruktur aller Systemtypen, gleichsam der „Motor“ eines Anwendungssystems. Sie wird weitgehend am Beispiel von SAP-Software erklärt. Daneben werden kurz alternative Architekturen, die Java Enterprise Edition sowie Microsoft.NET, angesprochen.

Kapitel 4 behandelt analytische Systeme, speziell Data Warehouse Systeme, die sich vom Aufbau und der Modellierungssicht her von operativen Systemen unterscheiden. Hier und in den nächsten beiden Kapiteln wird motiviert, weswegen weitere Systeme neben dem als „eierlegende Wollmilchsau“ erscheinenden ERP-System sinnvoll sein können. Das neuere Konzept der Hauptspeicherdatenbanken wird angesprochen. Beispiel: SAP Business Warehouse.

In Kap. 5 werden Planungssysteme an Hand von Supply Chain Management Systemen dargestellt. Beispiel: SAP Supply Chain Management.

Kapitel 6 führt den Begriff der Systemlandschaft ein, der Zusammenschluss mehrerer Anwendungssysteme. Beispiele: SAP System Landscape Directory, SAP NetWeaver Master Data Management und SAP Customer Relationship Management. Neben dem „klassischen“ Fall werden neuere Architektur- und Organisationsansätze dargestellt: Die serviceorientierte Architektur und Cloud-Computing, auch am Beispiel von SAP Business ByDesign.

Teil II: Integrationstechniken

Das Thema von Teil II sind Integrationstechniken, mit welchen Anwendungssysteme in einer Systemlandschaft verbunden werden.

Kapitel 7 gibt einen Überblick über die Integrationstechniken.

Kapitel 8 stellt die erste vor: die Integration über die Benutzeroberfläche, dargestellt an Hand von Portalsystemen. Beispiel: SAP NetWeaver Portal.

Kapitel 9 behandelt die Integration über Datenaustausch. XML steht stellvertretend für Techniken zum Austausch strukturierter Geschäftsdaten. Beispiel: Datenaustauschkonzepte in SAP-Software.

Kapitel 10 hat die funktionsorientierte Integration zum Thema, erläutert vor allem mittels Web-Services. Beispiele: SAP Business Application Programming Interface (BAPI), SAP Enterprise SOA.

Kapitel 11 stellt die nachrichtenorientierte Infrastruktur vor, welche die datenaustausch- und funktionsorientierte Integration unterstützt. Beispiel: SAP NetWeaver Process Integration.

In Kap. 12 geht es um die geschäftsprozessorientierte Integration, einschließlich systemübergreifender Geschäftsprozesse. Beispiele: SAP Business Workflow, SAP NetWeaver BPM, SAP Records Management.

Teil III: Lebenszyklus

Teil III dreht sich nicht mehr um Systemstrukturen, sondern um Methoden, welche beim Einsatz von Unternehmenssoftware angewendet werden, insbesondere bei deren Einführung und Betrieb. Er bietet die technische Schnittstelle zum Informationsmanagement.

Kapitel 13 gibt einen Überblick über den Teil und zeigt ein Phasenmodell für den Lebenszyklus einer Systemlandschaft auf. In den Folgekapiteln werden zwei wichtige Phasen herausgegriffen.

Kapitel 14 behandelt die Anpassung von Standardsoftware mit unterschiedlichen Mitteln. Beispiele: Customizing in SAP-Systemen, Eigenentwicklung mit ABAP, SAP Änderungs- und Transportwesen, SAP Business Add-in, Anpassung in SAP Business ByDesign und in SAP Records Management.

Kapitel 15 zeigt Aufgaben der Systemadministration. Beispiele: SAP-Berechtigungswesen, Systemüberwachung und Problembearbeitung für SAP-Systeme, SAP Solution Manager, Archivierung in SAP-Software.

Kapitel 16 schließt mit einer Zusammenfassung und einem Denkanstoß, wie Unternehmenssoftware heute ist und wie sie gewünscht wäre. Im Kapitel findet sich auch eine Übersicht über abstrakte Konzepte, welche in den verschiedenen Kapiteln des Buchs am Beispiel angesprochen wurden. Damit versucht es, das „Denken

in Strukturen“, ein oft angesprochener Nutzen abstrakter Wissenschaften wie der Informatik und der Mathematik, explizit zu machen.

Dank

Einige Fachkundige aus der Wirtschaft (Softwareanbieter, Beratungsunternehmen, Anwender) und aus der Hochschule haben Kapitelentwürfe gelesen, nützliche Anregungen gegeben und Verbesserungsvorschläge gemacht. Ich danke diesen Probelesern, namentlich Oliver Fischer, Peter Rausch, Joachim Scheja, Christian Schiedermeier, Klemens Schmid und Arnulf Zitzelsberger. In gleicher Weise danke ich meinem Lektor, Herrn Hermann Engesser.

Literatur

Weiterführende Literatur

Eigentlich müsste man für dieses Kapitel schreiben „wegführende Literatur“, denn die folgende Literatur setzt das Thema entweder in betriebswirtschaftlicher oder informatischer Richtung fort. Somit ist die Literatur komplementär zu diesem Buch zu sehen.

Zum einen also die Bücher aus eher *betriebswirtschaftlicher* Sicht, d. h. der in Systemen enthaltenen Anwendungen; die Technologie steht dort nicht im Zentrum, wengleich dem Thema im folgenden Buch ein Kapitel gewidmet ist:

Gronau N (2010) Enterprise Resource Planning: Architektur, Funktionen und Management von ERP-Systemen. 2. Auflage. Oldenbourg, München

Mertens P (2009) Integrierte Informationsverarbeitung 1: Operative Systeme in der Industrie. 17. Auflage. Gabler, Wiesbaden

Mertens P, Meier M (2008) Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie. 10. Auflage. Gabler, Wiesbaden

Zum anderen die näher an der Technologie verteilter Systeme angesiedelte Literatur, d. h. die *informatische*. Sie betrifft vor allem Teil II und Kap. 3. Hier gibt es mehr Berührung und teilweise Überlappung als bei der ersten genannten Kategorie: Coulouris G, Dollimore J, Kindberg T (2002) Verteilte Systeme. 3. Auflage. Pearson Studium, München

Illik JA (2007) Verteilte Systeme. Expert, Renningen

Mandl P (2009) Master-Kurs Verteilte betriebliche Informationssysteme. Vieweg+Teubner, Wiesbaden

Tanenbaum A, van Steen M (2007) Verteilte Systeme. 2. Auflage. Pearson Studium, München

Weitere zitierte Literatur

Fowler M (2002) Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Longman, Amsterdam

Keller H, Krüger S (2006) ABAP Objects. 3. Auflage. Galileo Press, Bonn

Abkürzungsverzeichnis

ABAP	Advanced Business Application Programming (früher: Allgemeiner Berichtsaufbereitungsprozessor)
ACID	Atomicity, Consistency, Isolation, Durability
ADK	Archive Development Kit
ALE	Application Link Enabling
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
APO	Advanced Planner and Optimizer
AS	Applikationsserver
ASP	Application Service Providing
asXML	ABAP Serialization XML
A2A	Application to Application
BAM	Business Activity Monitoring
BAPI	Business Application Programming Interface
Banf	Bestellanforderung
BDE	Betriebsdatenerfassung
BEx	Business Explorer
BI	Business Intelligence
BPEL	Business Process Execution Language
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model and Notation (früher: Business Process Modelling Notation)
BUS	Business Object
BW	Business Warehouse
BWA	Business Warehouse Accelerator
B2B	Business to Business
CAD	Computer Aided Design
CDR	Common Data Representation
CICS	Customer Information Control System
CIF	Core Interface

CIM	Common Information Model
CO	Controlling
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CPU	Central Processing Unit
CRM	Customer Relationship Management
CRUD	create, read, update, delete
CSV	Comma (oder: Character) separated Value
DB	Datenbank
DCE	Distributed Computing Environment
DIM-ID	Dimensionsidentifikator
DLL	Dynamic Link Library
DMTF	Distributed Management Task Force
DOM	Document Object Model
DSO	Data Store Object
DSS	Decision Support System
DWH	Data Warehouse
Dynpro	Dynamisches Programm
EAI	Enterprise Application Integration
ECC	Enterprise Central Component
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange Format for Administration, Commerce and Transport
EIS	Executive Information System
EJB	Enterprise Java Bean
EM	Event Management
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extraktion, Transformation, Laden
FI	Financials (Finanzwesen)
GB	Gigabyte (2 ³⁰ Byte)
GUI	Graphical User Interface
HR	Human Resources (Personalwesen)
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IBM	Industrial Business Machines
ICF	Internet Communication Framework
ICM	Internet Communication Manager
ID	Identification, Identifier
IDES	Internet Demonstration and Evaluation System (früher: International Demonstration and Education System)
IDL	Interface Definition Language
IDoc	Intermediate Document
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISDN	Integrated Services Digital Network

ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnik
ITS	Internet Transaction Server
iView	Integrated View
JAAS	Java Authentication and Authorization Services
Java EE	Java Enterprise Edition
JAXP	Java API for XML Processing
JCA	Java Connector Architecture
JCo	Java Connector
JDBC	Java Database Connectivity
JEE	Java Enterprise Edition
JMS	Java Messaging Service
JNDI	Java Naming and Directory Interface
JSP	Java Server Page
JTA	Java Transaction API
J2EE	Java 2 Enterprise Edition
KB	Kilobyte
LUW	Logical Unit of Work
MB	Megabyte (2^{20} Byte)
MDM	Master Data Management
MIS	Management Information System
MM	Materials Management (Materialwirtschaft)
MOLAP	Multidimensional OLAP
MTE	Monitoring Tree Element
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
ODS	Operational Data Store
OLAP	Online Analytical Processing
OLTP	Online Transaction Processing
OMG	Object Management Group
OSI	Open Systems Interconnection
PB	Petabyte (2^{50} Byte)
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
PLM	Product Lifecycle Management
POP3	Post Office Protocol 3
PP	Production Planning (Produktionsplanung)
PSA	Persistent Staging Area
qRFC	queued RFC
RAC	Real Application Cluster
RFC	Remote Function Call
RMI	Remote Method Invocation
ROLAP	Relational OLAP
RPC	Remote Procedure Call

RTF	Rich Text Format
R/2	Real-time System Version 2 (eigentlich keine Abkürzung)
R/3	Real-time System Version 3 (eigentlich keine Abkürzung)
SaaS	Software as a Service
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SAP PI	SAP Process Integration
SAPS	SAP Application Benchmark Performance Standard
SAX	Simple API for XML
SCM	Supply Chain Management
SD	Sales and Distribution (Vertrieb)
SID	Stammdaten-Identifikationsnummer
SLD	System Landscape Directory
SMI	Supplier Managed Inventory
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Serviceorientierte Architektur
SOAP	Früher eine Abkürzung für „Simple Object Access Protocol“
SPOF	Single Point of Failure
SQL	Structured Query Language
SRM	Supplier Relationship Management
SSO	Single Sign-on
TB	Terabyte (2^{40} Byte)
TCO	Total Cost of Ownership
TCP/IP	Transmission Control Protocol und Internet Protocol
TP-Monitor	Transaction Processing Monitor
tRFC	transaktionaler RFC
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UML	Unified Modeling Language
URI	Universal Resource Identifier
URL	Universal Resource Locator
VMI	Vendor Managed Inventory
WfMC	Workflow Management Coalition
WS	Web Service
WSDL	Web Service Description Language
WS-I	Web Service Interoperability Organization
W3C	World Wide Web Consortium
WORM	Write Once, Read Multiple
XDR	eXternal Data Representation
XML	eXtended Markup Language
XSL	Extensible Stylesheet Language
XSLT	XSL Transformations
ZBV	Zentrale Benutzerverwaltung

Inhaltsverzeichnis

Teil I Anwendungssysteme und Systemlandschaft

1	Überblick über Teil I	3
1.1	Literatur	7
2	Operative Systeme	9
2.1	Merkmale von ERP-Systemen	10
2.2	Modellierungssicht	13
2.3	Geschäftsdaten	14
2.3.1	Datenarten	14
2.3.2	Beispiel: ABAP Dictionary in SAP-Software	20
2.3.3	Strukturmerkmale	20
2.4	Geschäftsobjekte	23
2.4.1	Modellierungssicht	24
2.4.2	Persistente Objekte	24
2.4.3	Ereignisse	26
2.4.4	Verkettung von Geschäftsobjekten	27
2.4.5	Abzug eines Geschäftsobjekts	27
2.4.6	Beispiel: Geschäftsobjektkonzepte in SAP-Software	28
2.5	Geschäftsprozesse	30
2.5.1	Begriffe	30
2.5.2	Kontrollfluss	31
2.5.3	Datenfluss	33
2.5.4	Bearbeiterzuordnung	33
2.5.5	Implizite und explizite Geschäftsprozesse	34
2.6	Geschäftsschnittstellen	35
2.7	Übungen und Lösungsvorschläge	37
2.7.1	Übungen	37
2.7.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	38
2.8	Literatur	41

3	Client-Server-Architektur	43
3.1	Dreistufige Client-Server-Architektur der SAP-Software	44
3.1.1	Überblick	44
3.1.2	Applikationsserver	46
3.1.3	Datenbankserver	54
3.1.4	Präsentationsserver	55
3.1.5	Dimensionierung	57
3.2	Architekturvarianten	58
3.2.1	Einstufige Architektur	59
3.2.2	Zweistufige Architektur	60
3.2.3	Dreistufige Architektur	60
3.2.4	Vierstufige Architektur	60
3.2.5	Peer-to-Peer- und Grid-Architekturen, Cloud-Computing	62
3.3	Weitere Client-Server-Beispiele	62
3.3.1	Java Enterprise Edition	62
3.3.2	Microsoft .NET	66
3.4	Übungen und Lösungsvorschläge	67
3.4.1	Übungen	67
3.4.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	70
3.5	Literatur	72
3.5.1	Weiterführende Literatur	72
3.5.2	Weitere zitierte Literatur und Quellen	73
4	Analytische Systeme	75
4.1	Motivation	76
4.2	Begriffe und Eigenschaften	79
4.2.1	DWH: Data Warehouse System	79
4.2.2	OLAP: Online Analytical Processing	79
4.2.3	BI: Business Intelligence	79
4.3	ETL	82
4.3.1	Überblick und Komponenten des Data Warehouse	82
4.3.2	Extraktion	84
4.3.3	Transformation	86
4.3.4	Laden	87
4.4	Multidimensionales Datenmodell	88
4.4.1	Datenwürfel mit Dimensionen und Fakten	88
4.4.2	Dimensionshierarchien und Aggregation	90
4.4.3	Geschäftsdaten, -objekte und -prozesse in analytischen Systemen	92
4.4.4	Abbildung auf relationale Datenmodelle	93
4.4.5	Sich selten ändernde Dimensionen	98
4.5	Techniken zur Leistungssteigerung	99
4.5.1	Aggregate	99

- 4.5.2 Partitionierung 99
- 4.5.3 Clustering 99
- 4.5.4 Caching 100
- 4.5.5 Bitmap-Indizes 100
- 4.6 Hauptspeicherdatenbanken 101
- 4.7 Operationen auf dem Datenwürfel 104
- 4.8 Beispiel: SAP NetWeaver Business Warehouse 104
 - 4.8.1 Datenmodellierung 104
 - 4.8.2 ETL 106
 - 4.8.3 Auswertungen 108
 - 4.8.4 Business Content 109
 - 4.8.5 SAP NetWeaver Business Warehouse Accelerator
und SAP HANA 109
- 4.9 Übungen und Lösungsvorschläge 110
 - 4.9.1 Übungen 110
 - 4.9.2 Lösungsvorschläge für die Übungen 112
- 4.10 Literatur 114
 - 4.10.1 Weiterführende Literatur 114
 - 4.10.2 Weitere zitierte Literatur und Quellen 115
- 5 Planungssysteme 117**
 - 5.1 Einordnung gegenüber operativen und analytischen Systemen . . 118
 - 5.2 Systemstruktur der Planung 119
 - 5.3 Erweiterte Systemstruktur mit Geschäftspartnern 121
 - 5.4 Geschäftsdaten, -objekte und -prozesse in Planungssystemen . . 122
 - 5.4.1 Übersicht 122
 - 5.4.2 Planungsfunktionen 122
 - 5.4.3 Planungsläufe 124
 - 5.5 Beispiel: SAP Supply Chain Management 125
 - 5.6 Übungen und Lösungsvorschläge 127
 - 5.6.1 Übungen 127
 - 5.6.2 Lösungsvorschläge für die Übungen 127
 - 5.7 Literatur 128
 - 5.7.1 Weiterführende Literatur 128
 - 5.7.2 Weitere zitierte Literatur 129
- 6 Systemlandschaft 131**
 - 6.1 Begriff 132
 - 6.1.1 Beispiel: Zugangspunkte eines SAP CRM Systems . . 133
 - 6.2 Probleme und Lösungsansätze 135
 - 6.2.1 Ein System gegenüber einer Systemlandschaft 135
 - 6.2.2 Probleme 135
 - 6.2.3 Lösungsansätze 136
 - 6.3 Strukturelle Merkmale 138

6.3.1	Dateneigentümer	139
6.3.2	Datenfluss	139
6.3.3	Cluster	139
6.3.4	Führendes System	140
6.4	Modellierung	140
6.5	Neuere Architekturansätze	143
6.5.1	Serviceorientierte Architektur	144
6.5.2	Cloud-Computing	148
6.6	Übungen und Lösungsvorschläge	152
6.6.1	Übungen	152
6.6.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	153
6.7	Literatur	154
6.7.1	Weiterführende Literatur	154
6.7.2	Weitere zitierte Literatur	155

Teil II Integrationstechniken

7	Überblick über Teil II	159
7.1	Integration über Datenaustausch	160
7.2	Integration über die Benutzeroberfläche	162
7.3	Integration über die Anwendungslogik	162
7.4	Orchestrierung	162
7.5	Choreographie	163
8	Integration über die Benutzeroberfläche	165
8.1	Begriff	166
8.2	Portalinhalte	167
8.2.1	Information	167
8.2.2	Büroumgebung	168
8.2.3	Zusammenarbeit (Collaboration)	168
8.3	Systemstruktur	168
8.4	Personalisierung	169
8.5	Beispiel: SAP NetWeaver Portal	170
8.5.1	Aufbau	170
8.5.2	Portalelemente	171
8.5.3	Navigation	172
8.5.4	Single Sign-on	173
8.6	Übungen und Lösungsvorschläge	174
8.6.1	Übungen	174
8.6.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	174
8.7	Literatur	175
8.7.1	Weiterführende Literatur	175
8.7.2	Weitere zitierte Literatur	175

- 9 Integration über Datenaustausch 177**
 - 9.1 Geschäftsobjekte in verteilten Systemen 178
 - 9.2 Datenaustauschformat und Kommunikationskanal 180
 - 9.2.1 Datenaustauschformat 180
 - 9.2.2 Kommunikationskanal 182
 - 9.2.3 Anwendungsfälle 183
 - 9.3 XML 184
 - 9.3.1 XML-Dokumente 185
 - 9.3.2 Regeln 188
 - 9.3.3 Namensräume 191
 - 9.3.4 XML Schema 193
 - 9.3.5 Erstellung und Verarbeitung von XML-Dokumenten . . 198
 - 9.3.6 Erkenntnisse der Fallstudie XML 200
 - 9.4 Beispiel: Datenaustauschkonzepte in SAP-Software 203
 - 9.5 Übungen und Lösungsvorschläge 204
 - 9.5.1 Übungen 204
 - 9.5.2 Lösungsvorschläge für die Übungen 206
 - 9.6 Literatur 208
 - 9.6.1 Weiterführende Literatur 208
 - 9.6.2 Weitere zitierte Literatur 208

- 10 Funktionsorientierte Integration 209**
 - 10.1 Modell 210
 - 10.2 Ablauf zur Laufzeit 212
 - 10.3 Entwicklung zur Definitionszeit 218
 - 10.3.1 Definition mit WSDL 218
 - 10.3.2 Methodisches Vorgehen 220
 - 10.4 Verzeichnis 223
 - 10.5 Organisation 224
 - 10.6 Beispiele 225
 - 10.6.1 SAP Business Application Programming Interface . . . 226
 - 10.6.2 SAP Enterprise SOA 227
 - 10.7 Weitere Techniken für die funktionsorientierte Integration . . . 228
 - 10.8 Übung und Lösungsvorschlag 229
 - 10.8.1 Übung 229
 - 10.8.2 Lösungsvorschlag für die Übung 232
 - 10.9 Literatur 233
 - 10.9.1 Weiterführende Literatur 233
 - 10.9.2 Weitere zitierte Literatur 234

- 11 Nachrichtenorientierte Integration 235**
 - 11.1 Interaktionsmuster 236
 - 11.2 Zuverlässigkeit 238
 - 11.3 Nachrichtenorientierte Middleware 239

11.3.1	Warteschlangensysteme	239
11.3.2	Nachrichten-Broker	242
11.3.3	Veröffentlichen und Abonnieren (Publish and Subscribe)	245
11.4	Zwischenbetriebliche gegenüber innerbetrieblicher Integration .	246
11.5	Diensteigenschaften	247
11.6	Beispiel: SAP Process Integration	248
11.7	Übungen und Lösungsvorschläge	250
11.7.1	Übungen	250
11.7.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	251
11.8	Literatur	252
12	Geschäftsprozessorientierte Integration	255
12.1	Workflow-Systeme	256
12.2	Prozessdefinition	259
12.2.1	Kontrollfluss	259
12.2.2	Datenfluss	261
12.2.3	Bearbeiterzuordnung	261
12.3	Beispiele für Prozessnotationen	262
12.3.1	BPMN	262
12.3.2	BPEL	264
12.4	Flexibilisierung	265
12.4.1	Kontrollfluss	265
12.4.2	Datenfluss	266
12.4.3	Bearbeiterzuordnung	266
12.5	Fehlerbehandlung	267
12.6	Vor- und Nachteile	269
12.7	Geschäftsprozess als Komposition	270
12.8	Beispiele	271
12.8.1	SAP Business Workflow	271
12.8.2	SAP NetWeaver BPM	273
12.8.3	SAP Records Management	274
12.9	Zusammenfassung der Integrationsaspekte	274
12.9.1	Daten	276
12.9.2	Methoden	277
12.9.3	Ereignisse	279
12.10	Übungen und Lösungsvorschläge	279
12.10.1	Übungen	279
12.10.2	Lösungsvorschläge für die Übungen	280
12.11	Literatur	280
12.11.1	Weiterführende Literatur	280
12.11.2	Weitere zitierte Literatur	281

Teil III Lebenszyklus

- 13 Überblick über Teil III 285**
 - 13.1 Planung 286
 - 13.2 Auswahl und Kauf 287
 - 13.3 Installation 288
 - 13.4 Einführung 288
 - 13.5 Anpassung 288
 - 13.6 Altdatenübernahme 288
 - 13.6.1 Beispiel: SAP Legacy System Migration Workbench . 289
 - 13.7 Integration 290
 - 13.8 In Betrieb nehmen 290
 - 13.9 Änderungsmanagement 290
 - 13.9.1 Beispiel: SAP Enhancement Packages 291
 - 13.10 Literatur 292

- 14 Anpassung von Standardsoftware 293**
 - 14.1 Einführung von Standardsoftware 293
 - 14.2 Anpassungsarten 295
 - 14.2.1 Konfiguration 295
 - 14.2.2 Entwicklung 295
 - 14.3 Customizing 296
 - 14.3.1 Beispiel: Customizing in SAP-Software 297
 - 14.4 Personalisierung 299
 - 14.5 Rollen 300
 - 14.6 Eigenentwicklung 300
 - 14.6.1 Beispiel: Eigenentwicklung mit ABAP
in SAP-Software 301
 - 14.6.2 Drei-Systeme-Landschaft 302
 - 14.6.3 Beispiel: Änderungs- und Transportwesen
in SAP-Software 303
 - 14.7 Erweiterung 305
 - 14.8 Modifikation 307
 - 14.9 Beispiel: Anpassung in SAP Business ByDesign 308
 - 14.10 Beispiel: Objektorientierte Anpassung
in SAP Records Management 310
 - 14.11 Übungen und Lösungsvorschläge 311
 - 14.11.1 Übungen 311
 - 14.11.2 Lösungsvorschläge für die Übungen 312
 - 14.12 Literatur 313
 - 14.12.1 Weiterführende Literatur 313
 - 14.12.2 Weitere zitierte Literatur und Quellen 314

- 15 Systemadministration 315**
 - 15.1 Benutzer und Berechtigungen 316
 - 15.1.1 Benutzerverwaltung 316
 - 15.1.2 Berechtigungen 317
 - 15.1.3 Rollen 320
 - 15.2 Systemüberwachung 322
 - 15.3 Problembearbeitung 324
 - 15.4 Archivierung 326
 - 15.5 Übung und Lösungsvorschlag 328
 - 15.5.1 Übung 328
 - 15.5.2 Lösungsvorschlag für die Übung 329
 - 15.6 Literatur 329
 - 15.6.1 Weiterführende Literatur 329
 - 15.6.2 Weitere zitierte Literatur 329

- 16 Zusammenfassung und Ausblick 331**
 - 16.1 Sein und Wunsch 331
 - 16.1.1 Preisgünstig 332
 - 16.1.2 Änderungen berücksichtigen 332
 - 16.1.3 Standardprozesse ohne Aufwand 332
 - 16.1.4 Unternehmensspezifische Prozesse 332
 - 16.1.5 Verschiedene Anwendungssysteme
und damit Integration 333
 - 16.1.6 Wechselmöglichkeit 333
 - 16.1.7 Qualität 334
 - 16.1.8 Verlässliche Beziehung zum Softwareanbieter 334
 - 16.2 Konzepte 335

- Glossar 339**

- Literaturverzeichnis 345**

- Sachverzeichnis 351**

Teil I
Anwendungssysteme und Systemlandschaft

Kapitel 1

Überblick über Teil I

Gibt es Sektoren, die dich besonders interessieren. *Pause*. Oder bloß alles?
Endspiel
Samuel Beckett¹

Zusammenfassung

Dieses Kapitel dient als Rahmen für die Folgekapitel, welche sich alle mit Technologie- und Modellierungskonzepten unterschiedlicher Typen von Anwendungssystemen und ihrem Zusammenschluss zu einer Systemlandschaft befassen. Ein Schichtenmodell für Anwendungssysteme wird zur Einordnung vorgestellt.

Lernziel

Ein Schichtenmodell für Anwendungssysteme als Rahmen für das Folgende kennenlernen.

Wenn Sie dieses Buch lesen und sich somit für die Technologie von Unternehmenssoftware interessieren, haben Sie sicherlich bereits ein Grundverständnis von einem Anwendungssystem. Im Augenblick reicht es aus, sich darunter ein Softwaresystem vorzustellen, welches betriebliche Anwendungsprogramme beinhaltet und eine eigene Datenhaltung in Form einer Datenbank hat. Im Verlaufe des Buches werden wir dies konkretisieren.

Ein erster Ansatz dazu ist das folgende Schichtenmodell (Abb. 1.1). Schichtenmodelle dieser Art finden sich in leicht unterschiedlicher Form häufig in der

¹ Beckett S (1974) *Endspiel*. Suhrkamp Taschenbuch 171, erste Auflage 1974, Frankfurt a. M., S. 103.

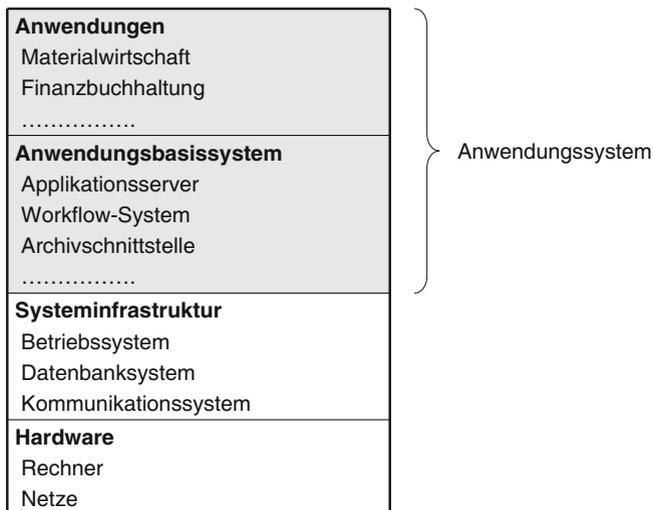


Abb. 1.1 Schichtenmodell von Anwendungssystemen

Literatur, so etwa die Architektur-Modellpyramide in Keller (2007, S. 22). Auf der untersten Schicht unseres Schichtenmodelles befindet sich die *Hardware*, also Rechner inklusive aller Peripheriegeräte und Kommunikationsnetze, welche die Rechner verbinden. Eine Schicht darüber ist die *Systeminfrastruktur*, d. h. die Systemsoftware im weiteren Sinne. Sie umfasst das Betriebssystem, die Kommunikationssoftware (meist TCP/IP-basiert) zur Nutzung von Rechnernetzen und das Datenbanksystem, was so gut wie immer in einem betrieblichen Anwendungssystem verwendet wird.

Prinzipiell wäre es möglich, ein Anwendungssystem bereits auf der Schicht der Systeminfrastruktur aufbauend zu entwickeln. Es zeigt sich jedoch, dass für Anwendungssysteme typische Basisfunktionalität identifiziert werden kann, welche von jeglicher betriebswirtschaftlichen Anwendung genutzt werden kann. Diese in einer Schicht bereitzustellen, vereinfacht die Anwendungsentwicklung erheblich. Daher gibt es als Brücke zwischen Anwendungen und Systeminfrastruktur das, was wir in diesem Buch *Anwendungsbasisssystem* nennen². Es deckt sich in etwa mit dem, was im IT-Jargon als *Middleware* bezeichnet wird. Es umfasst eine Vielzahl von anwendungsunabhängigen Funktionen, etwa ein Laufzeitsystem, Programmierschnittstellen zur Transaktionsverwaltung, zur Kommunikation über

² Um SAP-Kundigen den Zusammenhang aufzuzeigen: das Anwendungsbasisssystem im engeren Sinne ist dort die dreistufige Client-Server-Architektur, insbesondere der Applikationsserver und die Dienste, die dort verfügbar sind. Mit anderen Worten: Ein Teil von SAP NetWeaver (Heilig und Karch 2008), nämlich die SAP NetWeaver Application Platform. Im weiteren Sinne wäre es ganz SAP NetWeaver, verschiedene weitere Teile werden in diesem Buch ebenfalls eine Rolle spielen.

HTTP, zum Archivieren von Altdaten oder ein Workflow-System zur Steuerung von Geschäftsprozessen.

Fügt man zum Anwendungsbasisystem den „betriebswirtschaftlichen Inhalt“ hinzu, also die *Anwendungen* (Anwendungsprogramme), erhält man ein *Anwendungssystem*. Allerdings kann das Anwendungssystem nicht sofort nach der Installation eingesetzt werden, die unternehmensspezifischen Einstellungen müssen zuvor konfiguriert werden (Customizing).

In diesem Buch beschäftigen wir uns kaum mit jenen Schichten, welche bereits umfangreich in der Informatik behandelt werden (Hardware, Systeminfrastruktur). Wir konzentrieren uns vielmehr auf das Anwendungsbasisystem und die Technologie- und Modellierungsaspekte von Anwendungssystemen.

In heute verfügbaren Anwendungssystemen zeigt sich, dass zwischen verschiedenen Realisierungen der unteren Schichten M:N-Verwendungsbeziehungen bestehen, was man *Plattformunabhängigkeit* nennt:

- Eine Systeminfrastruktur kann auf unterschiedlicher Hardware lauffähig sein, z. B. läuft das Betriebssystem Linux auf unterschiedlichen Rechnern. Umgekehrt lassen sich für eine Hardware unterschiedliche Systeminfrastrukturen nutzen.
- Gleiches gilt für die Beziehung zwischen Anwendungsbasisystem und Systeminfrastruktur. Dies ist insbesondere deswegen vorteilhaft, weil die Nutzungsdauer von Unternehmenssoftware meist wesentlich länger als die einer Systemsoftwareversion ist (Buck-Emden 1999, S. 119).

Lediglich das Anwendungsbasisystem und das Anwendungssystem sind nicht immer derart entkoppelt. Bei SAP-Software, welche den SAP NetWeaver Applikationsserver ABAP verwendet (siehe Kap. 3), herrscht zum Beispiel eine sehr enge Kopplung. Bei Anwendungsbasisystemen, welche auf der Java Enterprise Edition aufbauen (siehe ebenfalls Kap. 3), sind sie dagegen prinzipiell entkoppelt.

In unserem Modell ist die Anwendungsschicht untergliedert in die Teilschichten bzw. Ebenen (Abb. 1.2):

- *Geschäftsdaten*: Sie werden im Datenbanksystem persistent, d. h. dauerhaft, gespeichert.
- *Geschäftsobjekte*: Im Sinne einer objektorientierten Modellierung werden damit neben den Daten auch die betrieblichen Funktionen abgebildet.
- *Geschäftsprozesse*: Darin geschieht die Verkettung der betrieblichen Funktionen.

Daneben gibt es *Geschäftsschnittstellen*, die auf allen Teilschichten möglich sind.

Diese Begriffe werden ausführlich in Kap. 2 behandelt.

Nun haben viele Unternehmen nicht nur ein betriebliches Anwendungssystem im Einsatz, sondern mehrere, welche zusammenwirken und funktional spezialisiert sind: neben operativen Systemen für das Tagesgeschäft gibt es analytische Systeme für die Auswertung von Daten und Planungssysteme, behandelt in den Kap. 4 und 5. Sie werden in einer *Systemlandschaft* integriert (Abb. 1.3). Vereinfachend sind nur zwei Systeme dargestellt, darin nur die Schicht „Anwendungen“, weil sie vorran-